

Anastasia Stulenkova

**Untersuchungen des Chemnitzer Grundstücksmarktes mit
dem Ziel der Ableitung von Richtwerten mit geeigneten
Anpassungsfaktoren in den Grundstücksmarktsegmenten
Eigentumswohnungen, Ein- und Zweifamilienhäuser und
Mehrfamilienhäuser**

BACHELORARBEIT

HOCHSCHULE MITTWEIDA

UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Maschinenbau

Mittweida, 2011

Anastasia Stulenkova

**Untersuchungen des Chemnitzer Grundstücksmarktes mit
dem Ziel der Ableitung von Richtwerten mit geeigneten
Anpassungsfaktoren in den Grundstücksmarktsegmenten
Eigentumswohnungen, Ein- und Zweifamilienhäuser und
Mehrfamilienhäuser**

eingereicht als

BACHELORARBEIT

an der

HOCHSCHULE MITTWEIDA

UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Maschinenbau

Mittweida, 2011

Erstprüfer: Dipl. Ing. Hartmut Hiller

Zweitprüfer: Dipl. Ing. Günter Krone

Vorgelegte Arbeit wurde verteidigt am: 14. Februar 2011

Bibliografische Beschreibung

Stulenkova, Anastasia:

Untersuchungen des Chemnitzer Grundstücksmarktes mit dem Ziel der Ableitung von Richtwerten mit geeigneten Anpassungsfaktoren in den Grundstücksmarksegmenten Eigentumswohnungen, Ein- und Zweifamilienhäuser und Mehrfamilienhäuser.-2011.-59. S. Mittweida, Hochschule Mittweida Fakultät Maschinenbau, Bachelorarbeit, 2011

Referat:

Ziel der Bachelorarbeit ist es, die Marktrichtwerte für die Teilmärkte der bebauten Grundstücke sowie der Eigentumswohnungen und die dazugehörigen Umrechnungsfaktoren durch Untersuchungen des Grundstücksmarktes zu ermitteln. Die Untersuchung wird durch die geeigneten Methoden der mathematischen Statistik unterstützt. Zunächst wird umfassende Datenaufbereitung mit einzelnen Schritten dargestellt. Danach erfolgt die Ableitung von Marktrichtwerten.

Inhaltverzeichnis:

Abkürzungsverzeichnis	III
Abbildungsverzeichnis	IV
1 Ziel und Aufgabenstellung der Bachelorarbeit	1
2 Einführung in die Thematik	2
2.1 Definition und Zweck der Marktrichtwerte	2
2.2 Statistisch-mathematische Grundlagen	4
2.2.1 Regressionsgleichung	4
2.2.2 Bestimmtheitsmaß R^2	5
2.3 Normierungsprinzip	6
2.4 Skalentypen	8
2.5 Allgemeines zum Grundstücksmarkt der Stadt Chemnitz	10
3 Ableitung von Marktrichtwerten	13
3.1 Datenbereinigung und -aufbereitung	13
3.1.1 Selektion des Datenmaterials	14
3.1.2 Auswahl der wertbeeinflussenden Merkmale	15
3.1.3 Skalierung von Variablen bzw. Dummy-Bildung	16
3.1.4 Prüfung auf Abhängigkeiten	17
3.1.5 Bereinigung von untypischen Kauffällen	17
3.1.6 Aufbereitete Datensätze	18
3.2 Durchführung der linearen multiplen Regressionsanalyse	19
3.2.1 Ermittlung von Umrechnungskoeffizienten/-faktoren	19
3.2.1.1 Teilmarkt Ein- und Zweifamilienhäuser sowie Reihenhäuser	21
3.2.1.2 Teilmarkt Mehrfamilienhäuser sowie Wohn-/Geschäftshäuser	25
3.2.1.3 Teilmarkt Eigentumswohnungen	29
3.2.2 Preisnormierung bzw. -anpassung	33
3.3 Umrechnungstabellen und Anpassungsfaktoren je Teilmarkt	35
3.3.1 Teilmarkt: Ein- und Zweifamilienhäuser sowie Reihenhäuser	37
3.3.2 Teilmarkt: Mehrfamilienhäuser sowie Wohn- und Geschäftshäuser	39
3.3.3 Teilmarkt: Eigentumswohnungen	41
4 Erstellen einer Marktrichtwertkarte	42
5 Fazit	44
Anhang	V
Quellenverzeichnis	XIV
Selbstständigkeitserklärung	XVI

Abkürzungsverzeichnis:

Abkürzung	Bedeutung
Abb.	Abbildung
arei	Art des Vertrages
BauGB	Baugesetzbuch
bauj	Baujahr
bauv	Jahr der baulichen Veränderung
brgr	regelmäßige Grundstückseigenschaften
Denkmal	Denkmalschutz
Gara	Garage vorhanden/nicht vorhanden
geba	Gebäudeart
GSfl [m ²]	Grundstücksfläche
ImmoWertV	Immobilienwertermittlungsverordnung
Jahr	Kaufzeitpunkt
KP/m ² [€]	Kaufpreis pro m ² Wohn- und Nutzfläche
LfNr	laufende Nummer
modern.	modernisiert
O. D.	ohne Datum
O. V.	ohne Verfasser
prei	Preis
S.o.	Siehe oben
stel	Stellung des Gebäudes
Stellpl ja/nein	Stellplatz vorhanden/nicht vorhanden
WNfl [m ²]	Wohn- und Nutzfläche
wwumus	Weitere wertbeeinflussende Umstände

Abbildungsverzeichnis:

Abb. 1 Prinzipskizze zur Normierung	7
Abb. 2 Preisverteilung 2005-2009	11
Abb. 3 Bearbeitete Ausgangsdaten für den Teilmarkt Mehrfamilienhäuser	15
Abb. 4 Merkmale für den Teilmarkt Ein-/Zweifamilienhäuser und Reihenhäuser	15
Abb. 5 Merkmale für den Teilmarkt Mehrfamilienhäuser und Wohn-/Geschäftshäuser	16
Abb. 6 Merkmale für den Teilmarkt Eigentumswohnungen	16
Abb. 7 Ausreißer des Teilmarktes für die Eigentumswohnungen	18
Abb. 8 Datensätze für den Teilmarkt Ein-/Zweifamilienhäuser sowie Reihenhäuser	18
Abb. 9 Datensätze für den Teilmarkt Mehrfamilienhäuser und Wohn-/Geschäftshäuser	18
Abb. 10 Datensätze für den Teilmarkt Eigentumswohnungen	18
Abb. 11 Regression für den Teilmarkt Ein-/Zweifamilienhäuser sowie Reihenhäuser	21
Abb. 12 Mittelwerte für den Teilmarkt Ein-/Zweifamilienhäuser sowie Reihenhäuser	22
Abb. 13 Regression für den Teilmarkt Mehrfamilienhäuser und Wohn-/Geschäftshäuser	25
Abb. 14 Mittelwerte für den Teilmarkt Mehrfamilienhäuser und Wohn-/Geschäftshäuser	26
Abb. 15 Regression für den Teilmarkt Eigentumswohnungen	29
Abb. 16 Mittelwerte für den Teilmarkt Eigentumswohnungen	30
Abb. 17 Kartenausschnitt	42
Abb. 18 Ausschnitt aus der Chemnitzer Marktrichtwertkarte von 2010	43
Abb. 19 Umrechnungstabelle bei abweichender Wohnfläche	XIII
Abb. 20 Umrechnungstabelle bei abweichender Wohnfläche aus Abschnitt 3.3.3	XIII
Abb. 21 Umrechnungstabelle bei abweichender Vertragsart	XIII
Abb. 22 Umrechnungstabelle bei abweichender Vertragsart aus Abschnitt 3.3.3	XIII

1 Ziel und Aufgabenstellung der Bachelorarbeit

Durch Untersuchungen des Grundstücksmarktes in der Stadt Chemnitz sollen die Marktrichtwerte für die Teilmärkte der bebauten Grundstücke sowie der Eigentumswohnungen abgeleitet werden. Ebenfalls sollen die dazugehörigen Umrechnungsfaktoren ermittelt werden.

Die Untersuchung wird durch die geeigneten Methoden der mathematischen Statistik unterstützt. Als entscheidende Methode der mathematischen Statistik ist hierbei die lineare multiple Regressionsanalyse anzuwenden.

Des Weiteren wird das Softwareprodukt AKS Niedersachsen (Automatisierte Kaufpreissammlung) verwendet. Dieses Programm erfasst alle dem Gutachterausschuss der Stadt Chemnitz zur Verfügung gestellten Kaufverträge. Nach § 195 des Baugesetzbuches sind beurkundende Stellen verpflichtet, jeden Grundstückskaufvertrag in Abschrift dem Gutachterausschuss zu übersenden. Somit wird eine ausreichende Datenmenge zur Verfügung gestellt. Anhand dieser können die wesentlichen Kauffallinformationen, welche für die zu bearbeitende Aufgabenstellung von Bedeutung sind, mit Hilfe der Auswahlkriterien aufbereitet, selektiert und analysiert werden. Darüber hinaus sollen nur die für den Zweck vollständig erfassten Kauffälle herausgefiltert werden. Außerdem soll untersucht werden, welche Merkmale als relevant für die Auswertung der Marktrichtwerte eingepflegt werden können.

Nach der umfassenden Datenaufbereitung beginnt die Auswertung durch die lineare multiple Regressionsanalyse. Das Programm WinSTAT für Excel ermöglicht, die komplexe Analyse durchzuführen. Dabei soll die Abhängigkeit der Zielgröße von den Einflussgrößen überprüft werden. Hierbei gilt als eine abhängige Variable der Kaufpreis in Euro pro m² Wohn-/Nutzfläche. Zusätzlich sollen die Regressionsbedingungen kontrolliert werden. Nachdem alle Analysen erfolgreich durchgeführt sind, können die Marktrichtwerte und die entsprechenden Umrechnungsfaktoren abgeleitet werden.

2 Einführung in die Thematik

Die Sachverständigen wenden für die Erstellung von Verkehrswertgutachten zu bebauten und unbebauten Grundstücken drei Wertermittlungsverfahren an: das Sachwert-, das Ertragswert- und das Vergleichswertverfahren. In erster Linie sollte das Vergleichswertverfahren Anwendung finden, da der Verkehrswert durch die Verwendung einer ausreichenden Zahl von Vergleichspreisen direkt ermittelt wird (§ 15 Abs.1 ImmoWertV) und somit ein direkter Vergleich stattfindet. Außerdem kann der Verkehrswert über Richtwerte durch das so genannte indirekte Vergleichswertverfahren abgeleitet werden. Hierbei bleibt der Verkehrswert dennoch markt- und lagebezogen und aussagekräftiger, als der vergangenheitsorientierte Sachwert oder der zukunftsorientierte Ertragswert. Für die Bereitstellung von Vergleichspreisen sowie Richtwerten sind die Gutachterausschüsse zuständig.

Die Gutachterausschüsse sind nach § 193 Abs. 5 des Baugesetzbuches verpflichtet, eine Kaufpreissammlung zu führen und auszuwerten. Dadurch werden die zur Wertermittlung erforderlichen Daten ermittelt. Unter anderem gehören dazu die Vergleichswertfaktoren für bebaute Grundstücke. Darunter können auch die Markttrichtwerte, die gesetzlich nicht definiert sind, verstanden werden. Zur Zeit publizieren in Deutschland nur einige Gutachterausschüsse für Grundstückswerte die Markttrichtwertkarten für den Teilmarkt der bebauten Grundstücke. Einer von ihnen ist der Gutachterausschuss der Stadt Chemnitz, der seit 2005 die Markttrichtwerte ermittelt und die daraus abgeleiteten Markttrichtwertkarten erstellt, um die Transparenz auf dem Grundstücksmarkt der Stadt Chemnitz zu verbessern.

In den folgenden Abschnitten wird die Bedeutung der Markttrichtwerte sowie die mathematischen Grundlagen, mit denen die Richtwerte abgeleitet wurden, beschrieben.

2.1 Definition und Zweck der Markttrichtwerte

Die lagetypischen Markttrichtwerte, abgeleitet aus definierten Gebieten (Zonen), werden bei der Verkehrswertermittlung von bebauten Grundstücken oder von

Eigentumswohnungen mit herangezogen. Diese werden im Rahmen des Vergleichswertverfahrens angewandt.

Der Begriff „Marktrichtwert“ ist selbst gesetzlich nicht definiert. Der Marktrichtwert lässt sich aber gut durch das Normierungsprinzip erklären. Das arithmetische Mittel aller normierten Kaufpreise eines zuvor definierten Gebietes mit im Wesentlichen gleichen Eigenschaften führt zu einem Norm-Wert oder Richtwert.¹ Das heißt, dass der Marktrichtwert ein durchschnittlicher Wert ist, der aus einer Vielzahl von Kaufpreisen abgeleitet wird. Die Kaufpreise werden auf die Richtwertnorm (Norm-Objekt) durch Umrechnungsfaktoren bereinigt und angepasst.

Außerdem kann der Marktrichtwert mit den nach dem § 13 ImmoWertV definierten Vergleichswertfaktoren² für bebaute Grundstücke verglichen werden. Die Vergleichswertfaktoren sind nicht anderes als die Durchschnittspreise in den Grundstücksmarktberichten. Deshalb ist der Marktrichtwert besser für das Vergleichswertverfahren geeignet, da der Richtwert bezogen auf die Gebäudemerkmale anpassbar und bereinigbar ist. Daraus folgt, dass der Marktrichtwert bei abweichenden Objektmerkmalen sowie Besonderheiten des Bewertungsobjektes anhand der Umrechnungskoeffizienten angepasst werden kann. Die abweichenden Besonderheiten können unter anderem die Bauweise, die Ausstattung, die Lage sowie eine besondere Nutzungsart sein.

Letztendlich ist der Marktrichtwert ein durchschnittlicher Lagewert einer Marktrichtwertzone für bebaute Grundstücke und dient mit der Ableitung des Verkehrswertes in Gutachten.

¹ Vgl. Mann, „Marktrichtwertkarte“, in GuG 4/2000, S. 200f.

² Definition nach dem § 13 ImmoWertV: Vergleichsfaktoren sollen der Ermittlung von Vergleichswerten für bebaute Grundstücke dienen. Sie sind auf den marktüblichen erzielbaren jährlichen Ertrag oder auf eine sonst geeignete Bezugseinheit, insbesondere auf eine Flächen- oder Raumeinheit der baulichen Anlagen, zu beziehen.

2.2 Statistisch-mathematische Grundlagen

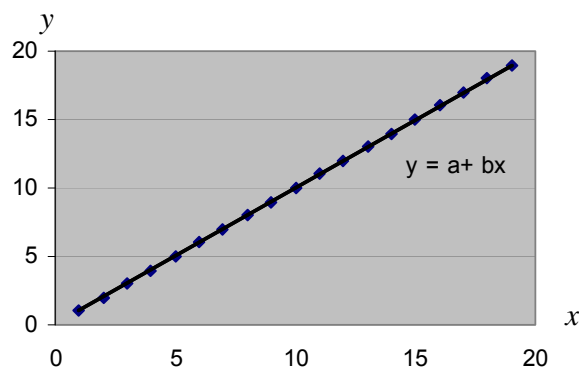
2.2.1 Regressionsgleichung

Wie schon vorgelegt, ist die lineare multiple Regressionsanalyse (Ausgleichsmodell nach Gauß-Markow) ein wesentliches mathematisches Verfahren für die Auswertung der Markttrichtwerte.³

Die Regression (Rückschritt) ist nichts anderes als ein Versuch, die Zusammenhänge zwischen Zielgröße (Kaufpreis/m²) und Einflussgrößen (Objektmerkmale) zu untersuchen.⁴ Hierbei ist ein stochastischer Zusammenhang oder Abhängigkeit zu analysieren, die in vielen Formen dann auftreten, wenn zwei Merkmale am selben Objekt beobachtet werden, z. B.: Kaufpreis pro m² Wohnfläche und Grundstücksgröße.⁵ Nun ist es das Ziel der Regressionsanalyse solche stochastischen Zusammenhänge zwischen den zu untersuchenden Größen festzustellen.

Die Richtwertermittlung ist sozusagen eine Funktion und lässt sich in Form einer linearen Gleichung mathematisch ausdrücken:

$$\text{Richtwert} = f(\text{Merkmale}) \rightarrow F(y) = a + b \cdot x$$



³ Vgl. Faes, „Basis-Statistik“, in <http://www.faes.de/Basis/Basis-Statistik/>, Zugriffsdatum: 03.12.2010.

⁴ Vgl. Hartung, „Statistik“, 2005, S. 569f.

⁵ Vgl. Beyer, „Multiple Regressionsanalyse, Oberseminar: Statistische Forschungsmethoden“, 2004, S. 3f.

Da mehrere Einflussgrößen bzw. unabhängige Variablen zu untersuchen sind und demzufolge die Grundprinzipien einer multiplen Regressionsanalyse angewandt werden müssen, wird die Funktion nachfolgend dargestellt:

$$F(\bar{y}) = a + b_1 \cdot \bar{x}_1 + b_2 \cdot \bar{x}_2 + \dots + b_n \cdot \bar{x}_n$$

Hierbei ist

\bar{y} = arithmetischer Mittelwert von abhängiger Variable

a = Achsenabschnitt

b_i = Parameter (Regressionskoeffizient) der unabhängigen Variablen x_i

\bar{x}_i = Mittelwert der unabhängigen Variablen x_i

n = Anzahl der unabhängigen Variablen x_i .

2.2.2 Bestimmtheitsmaß R^2

Das Bestimmtheitsmaß R^2 ist ein „prozentualer Anteil der Varianz der Y-Werte, der aufgrund der X-Werte erklärbar ist“ und „sagt aus, wie gut sich die Regressionsfunktion an die empirische Punktverteilung anpasst bzw. wieviel Restschwankung übrig bleibt“⁶.

Das Bestimmtheitsmaß R^2 liegt im Bereich zwischen **0 und 1**.

- $R^2=1$: die beeinflussende Variable wird vollständig durch die unabhängigen Variablen beschrieben.

⁶ Beyer, „Multiple Regressionsanalyse“, Oberseminar: Statistische Forschungsmethoden, 2004, S. 15f.

- $R^2=0$: die Variable y hängt nicht von den Variablen x_n ab. Dies drückt eine unzureichende Qualität der Modellierung aus, obwohl die Parameterschätzungen auf Signifikanzniveau aussagekräftig sind. Dabei ist die Regression unakzeptabel.
- $R^2>0,5$: es besteht ein starker Zusammenhang.

Daraus folgt, dass das Bestimmtheitsmaß R^2 die Stärke des Zusammenhangs zwischen einer Zielgröße und mehreren Einflussgrößen demonstriert.

Für die aussagekräftige Ableitung von Marktrichtwerten soll das Bestimmtheitsmaß R^2 als Maß für die gesamte Modellanpassung zwischen 0,50 und 0,85 liegen. Die partielle Modellauflösung mit nachfolgender Normierung des gesamten Kaufpreismaterials ergibt ein Bestimmtheitsmaß zwischen 0,15 und 0,65.⁷

2.3 Normierungsprinzip

Wie schon erwähnt, werden die Marktrichtwerte für bebaute Grundstücke mit Hilfe des Normierungsprinzips ermittelt. Unter dem Normierungsprinzip wird eine Abstimmung von Kaufpreisen auf die entsprechende Marktrichtwertnorm verstanden. Hierbei handelt es sich um die Umrechnung von Kaufpreisen mit ihren wertbeeinflussenden Merkmalen. Dies bedeutet, dass ein Kaufpreis (Abb.1, weißer Kreis) anhand von ermittelten Umrechnungskoeffizienten so korrigiert wird, als wäre der Kaufpreis für ein zuvor definiertes Norm-Objekt erzielt worden (Abb.1, grüner Kreis).⁸ Die Umrechnungskoeffizienten bzw. Wertzu- und abschläge in Prozent sollen bei abweichenden Gebäudekriterien durch die multiple Regressionsanalyse ermittelt werden.

Beispiel: $Kaufpreis / m^2_{norm} = Kaufpreis / m^2 \cdot F_1 \cdot F_2 \cdot \dots \cdot F_n$

⁷ Vgl. Mann, „Die Regressionsanalyse zur Unterstützung der Anwendung des Normierungsprinzips in der Grundstücksbewertung“, zfv 5/2005, S. 293f.

⁸ Vgl. Mann, „Marktrichtwertkarte“, FuB 4/2005, S. 5f.

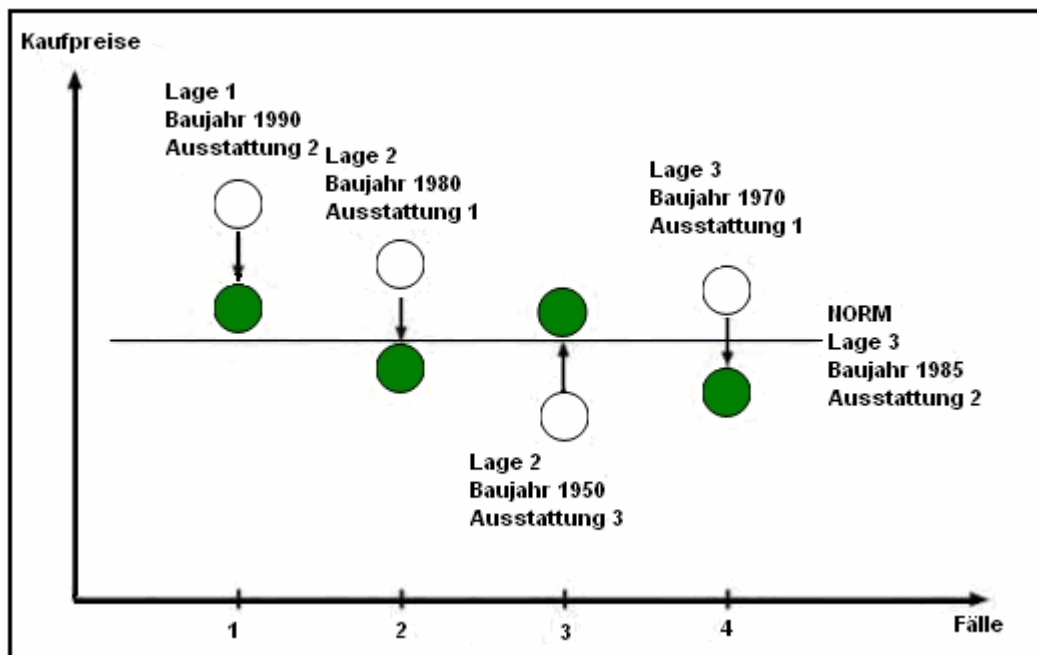


Abb. 1 Prinzipskizze zur Normierung⁹

Das Norm-Objekt bzw. der Normalfall ist mit typischer Ausprägung zu definieren. „In der Regel ist die Ausprägung mit der höchsten Fallzahl der Normalfall“.¹⁰ Hierbei nehmen alle Kauffälle das Niveau des zuvor definierten Normalfalles an.

Der arithmetische Mittelwert führt dann in der Regel zu einem Normwert. Wenn die typisierten Merkmale des Richtwertgrundstückes die Grundlage sind, kann der Normwert zu einem Richtwert im entsprechenden Gebiet führen.¹¹

Bei einer Verkehrswertermittlung eines Objektes ist der Markttrichtwert mittels der Umrechnungsfaktoren an die Merkmale des Bewertungsobjektes anzupassen.

⁹ Mann, „Die Regressionsanalyse zur Unterstützung der Anwendung des Normierungsprinzips in der Grundstücksbewertung“, 2004, S. 283f.

¹⁰ Mann, „Integratives Auswertungsmodell zur Beschreibung des Immobilienmarktes“, 2004, S. 28f.

¹¹ Vgl. Mann, „Die Regressionsanalyse zur Unterstützung der Anwendung des Normierungsprinzips in der Grundstücksbewertung“, zfv 5/2005, S. 283-284ff.

2.4 Skalentypen

Alle Kauffälle sind durch quantitative und qualitative Merkmale charakterisiert. Die Ausprägungen quantitativer Merkmale differenzieren sich durch ihre Größe, die Ausprägungen qualitativer Merkmale durch ihre Art.¹² Da die qualitativen Merkmale keinen mathematischen Wert annehmen können, sollen ihnen Zahlen oder Schlüsselnummern zugewiesen werden. Hiermit können qualitative Merkmale mit Hilfe von Skalen aufgelistet werden, um anschließend die statistisch-mathematische Datenanalyse zu ermöglichen.¹³ Es gibt vier Typen von Skalenklassifizierung für die Merkmale bzw. Variablen. Im Folgenden werden die vier Typen nach [Hartung, 2005] kurz erläutert. Zusätzlich wird gezeigt, wie die Gleichungen mit entsprechenden Skalentypen basierend auf [Mann, 2004] aufgelöst werden sollen.

- Nominalskala: (z. B. Garage vorhanden/nicht vorhanden)

Die nominalskalierten Werte werden durch Namen bzw. Kategorien ausgeprägt und sind nicht vergleichbar. Diese Ausprägungen können jedoch durch die Dummy-Bildung codiert werden.

- Ordinalskala: (z. B. Gebäudeart: Einfamilienhaus, Zweifamilienhaus, Reihenhaushaus)

Bei der ordinalskalierten Variablen können die Ausprägungen nach der Stärke der Intensität geordnet werden.

- Intervallskala: (z. B. Kaufzeitpunkt)

Die Variablen, die intervallskaliert sind, können durch Ordinalskala gruppiert werden.

¹² Vgl. Hartung, „Statistik“, 2005, S. 16f.

¹³ Vgl. Maier, „Messskalen für qualitative und quantitative Merkmale“, Referat, o. D., S. 1f.

- Verhältnisskala: (z. B. Wohnfläche)

Bei verhältnisskalierten Größen unterliegen ihre Werte nicht nur einer Reihenfolge. Auch die Abstände zwischen den Werten sind aussagekräftig.

Auflösung von der skalierten Werten:

- Gleichung Nr. 1: nominalskalierte Größe

$$\hat{y} = \bar{y} - (\beta \cdot \bar{x})$$

Abweichungsfaktor:

Korrekturfaktor:

$$\hat{y} = \bar{y} - (\beta \cdot \bar{x})$$

$$Typ_0 \rightarrow F_k = F_1 / F_1$$

$$F_k = \hat{y} + \beta_1$$

- Gleichung Nr. 2: ordinalskalierte Größe

$$\hat{y} = \bar{y} - [(\beta_1 \cdot \bar{x}_1) + (\beta_2 \cdot \bar{x}_2) + \dots + (\beta_n \cdot \bar{x}_n)]$$

Abweichungsfaktor:

Korrekturfaktor:

$$F_1 = \hat{y} + \beta_1$$

$$Typ_1 \rightarrow F_k = F_1 / F_1$$

$$F_2 = \hat{y} + \beta_2$$

$$Typ_2 \rightarrow F_k = F_1 / F_2$$

$$F_3 = \hat{y} + \beta_3$$

$$Typ_3 \rightarrow F_k = F_1 / F_3$$

- Gleichung Nr. 3: verhältnis- bzw. intervallskalierte Größe

$$y_{(Kaufpreis)} = \beta_0 + \beta_1 \cdot x_1 + \beta_2 \cdot x_2 + \beta_3 \cdot x_3 + \dots + \beta_n \cdot x_n$$

Hierbei ist

\hat{y} = Schätzwert

F_i = Abweichungsfaktor

F_k = Korrekturfaktor

\bar{y} = arithmetischer Mittelwert von abhängiger Variable

β_i = Koeffizient der unabhängigen Variablen x_i

x_i = unabhängige Variable

β_0 = Achsenabschnitt

n = Anzahl der unabhängigen Variablen x_i .

2.5 Allgemeines zum Grundstücksmarkt der Stadt Chemnitz

Chemnitz ist eins von drei Oberzentren im Freistaat Sachsen mit allen entsprechenden Infrastruktureinrichtungen und hat etwa 240.000 Einwohner. Aber „in Folge des gesellschaftlichen Strukturwandels und der demografischen Entwicklung ist der Wohnungsmarkt der Stadt durch ein Überangebot gekennzeichnet“. ¹⁴ Dies bedeutet, dass eine große Anzahl von leerstehenden Gebäuden in der Stadt infolge des Einwohnerrückgangs vorhanden ist und somit ein starker Rückbau erfolgt. In den Jahren von 2002 bis Ende 2007 wurden in Chemnitz daher 13.575 Wohnungen abgebrochen. ¹⁵ Aus diesem Grund ergibt sich eine starke Auswirkung auf die Preise

¹⁴ O. V. „Städtebauliches Entwicklungskonzept“, Beschluss von 2009, S. 38f.

¹⁵ S. o.

von Chemnitzer Immobilien. Zusätzlich hat die weltweite Wirtschaftskrise im Jahr 2008 ihre Einflüsse auf dem Chemnitzer Wohnungsmarkt hinterlassen.

Durch verschiedene Konzepte wie z. B. „Städtebauliches Entwicklungskonzept von 2009“ versucht die Stadt den Wohnungsmarkt zu stabilisieren.

Die untere Grafik zeigt die Entwicklung von durchschnittlichen Preisen von

Einfamilienhäusern (EFH),
Mehrfamilienhäusern (MFH)
sowie Doppelhaushälften/Reihenendhäusern (DHH/REH).

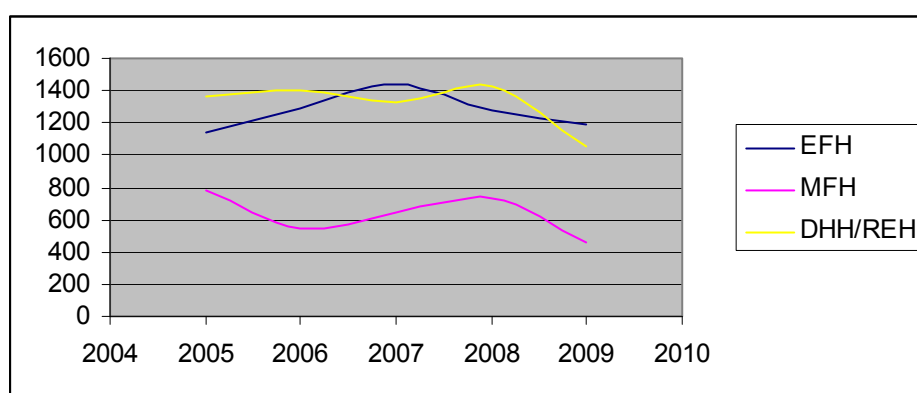


Abb. 2 Preisverteilung 2005-2009

Da der Kaufzeitpunkt auch die Kaufpreise beeinflussen kann und die Stichprobe die Kauffälle mehrerer Jahre enthält, werden alle Kaufpreise anhand der Indexreihen aus dem Grundstücksmarktbericht von 2010 für die Stadt Chemnitz normiert. Ein Norm-Kaufzeitpunkt ist das Jahr 2010. Da die Indexreihen für das Jahr 2010 noch nicht bekannt sind, wurde davon ausgegangen, dass dieses Jahr den gleichen Wert wie 2009 hat. Über die Indexreihen können die Korrekturfaktoren für die Preisnormierung abgeleitet werden. Im Folgenden sind die Indexreihen und daraus umgerechneten Korrekturfaktoren für jeden Teilmarkt aufgelistet¹⁶.

¹⁶ O. V. „Der Grundstücksmarkt der Stadt Chemnitz 2010“, 2010.

- Teilmarkt Ein- und Zweifamilienhäuser sowie Reihenhäuser:

Indexreihen		
Jahr	Ein-/Zweifamilienhäuser	Reihenhäuser
2005	100,00	100,00
2006	89,64	108,17
2007	127,04	125,54
2008	92,65	116,09
2009	102,32	110,73
2010	102,32	110,73
Korrekturfaktoren		
Jahr	Ein-/Zweifamilienhäuser	Reihenhäuser
2005	1,02	1,11
2006	1,14	1,02
2007	0,81	0,88
2008	1,10	0,95
2009	1,00	1,00
2010	1,00	1,00

- Teilmarkt Mehrfamilienhäuser sowie Wohn-/Geschäftshäuser:

Indexreihen		
Jahr	modernisiert >1990	nicht modernisiert <1990
2005	100,00	100,00
2006	70,22	91,07
2007	82,41	94,20
2008	93,45	91,07
2009	58,92	65,18
2010	58,92	65,18
Korrekturfaktoren		
Jahr	modernisiert >1990	nicht modernisiert <1990
2005	0,59	0,65
2006	0,84	0,72
2007	0,71	0,69
2008	0,63	0,72
2009	1,00	1,00
2010	1,00	1,00

- Teilmarkt Eigentumswohnungen:

Indexreihen					
Jahr	Erstverkauf		Weiterverkauf		Erst- und Weiterverkauf
	Baujahr >1990	Baujahr <1945 modern.	Baujahr >1990	Baujahr <1945 modern.	Baujahre 1945-1990 modern.
2005	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
2006	100,57	100,80	124,71	105,89	97,57
2007	104,47	102,92	124,94	101,90	143,87
2008	98,42	102,00	120,57	101,90	151,85
2009	105,17	108,47	113,91	96,77	151,85
2010	105,17	108,47	113,91	96,77	151,85
Korrekturfaktoren					
Jahr	Erstverkauf		Weiterverkauf		Erst- und Weiterverkauf
	Baujahr >1990	Baujahr <1945 modern.	Baujahr >1990	Baujahr <1945 modern.	Baujahre 1945-1990 modern.
2005	1,05	1,08	1,14	0,97	1,52
2006	1,05	1,08	0,91	0,91	1,56
2007	1,01	1,05	0,91	0,95	1,06
2008	1,07	1,06	0,94	0,95	1,00
2009	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
2010	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

3 Ableitung von Marktrichtwerten

3.1 Datenbereinigung und -aufbereitung

Um die Marktrichtwerte für den Teilmarkt der bebauten Grundstücke richtig abzuleiten, sollten als Erstes die Datensätze aufbereitet werden.

Dazu gehören:

- die Eliminierung von nicht belegten Kauffalldaten,
- die Prüfung von Daten, ob ein geeignetes statistisches Verfahren angewendet werden kann,
- die Festlegung von den Größen u. s. w.

In folgenden Abschnitten werden einzelne Schritte beschrieben und durchgeführt.

3.1.1 Selektion des Datenmaterials

Um eine ausreichende Anzahl von Kauffalldaten für die Teilmärkte Wohn- und Geschäftshäuser, Mehr-, Zwei-, sowie Einfamilienhäuser zu haben, wurden alle Kauffalldaten von Januar 2005 bis Oktober 2010 aus der Kaufpreissammlung der Stadt Chemnitz herangezogen. Für den Teilmarkt Eigentumswohnungen wurden ebenfalls alle Kauffälle von Januar 2005 bis Oktober 2010 herangezogen. Da aber die Anzahl der Kauffälle für den Teilmarkt Eigentumswohnungen ungleich größer ist, konnten die Daten nach der Preisnormierung auf die Jahre 2007 bis 2010 reduziert werden.

Da die Sachverständigen, wie schon beschrieben, die Marktrichtwerte zur Ermittlung des Verkehrswertes (definiert im § 194 BauGB)¹⁷ anwenden, muss beachtet werden, dass die Transaktionen nicht durch die wertbeeinflussenden ungewöhnlichen oder persönlichen Verhältnisse entstanden sind. Zu den ungewöhnlichen oder persönlichen Verhältnissen gehören z. B.: Notverkauf, Insolvenzverfahren, Zukauf sowie Käufer= Mieter. Des Weiteren wurden Erbbaurechtsfälle bei der Auswertung nicht berücksichtigt.

Von den auszuwertenden Kaufpreisen hinsichtlich der Ermittlung der Marktrichtwerte dürften nur solche Kauffälle Verwendung finden, die durch Verkauf entstanden sind. Das heißt, unter anderem durch Zwangsversteigerung oder Tausch entstandene Eigentumsübergänge wurden bei der Auswertung nicht berücksichtigt. Zusätzlich wurde die Selektion auf die Kaufverträge beschränkt, die keine Hinweise im Hinblick auf die Entstehung des Kaufpreises durch einen Paketverkauf aufweisen. Diese Objekte können in völlig anderen Regionen liegen und bilden somit keine wirtschaftliche Einheit.

¹⁷ „Der Verkehrswert wird durch den Preis bestimmt, der im den Zeitpunkt, [...] ohne Rücksicht auf gewöhnliche oder persönliche Verhältnisse erzielt wäre“ § 194 BauGB.

Bei dem Teilmarkt für die Eigentumswohnungen wurden die Werte für Garagen und Stellplätze vom Kaufpreis abgezogen. Zuzüglich musste die Variable „Art des Vertrages“ nur auf zwei Arten den so genannten „Erst-“ und „Weiterverkauf“ reduziert werden. Folgender Auszug zeigt selektierte Datensätze am Beispiel des Teilmarktes Mehrfamilienhäuser sowie Wohn- und Geschäftshäuser:

Jahr	preis [€]	wwumus	GSfl [m ²]	brgr	geba	stel	bauj	bauv	WNfl [m ²]	KP/m ² [€]	...
2007	345000	0	660	III/40g	107	2	1925	2000	625	552,00	
2007	230000	99	650	SAN-Gebiet	201	3	1904	2000	625	368,00	
2007	766981	0	660	IV-V/40g	201	3	1899	1995	1206	635,97	
2007	1500000	0	420		201	4	1900	1995	2355	636,94	
2007	263000	31	380	SAN	107	3	1903	1995	472	557,20	
2007	754100	0	980	IV-V/40g	107	3	1910	1995	1242	607,17	
2007	480000	31	1000	IV/40g	107	3	1905	1995	803	597,76	
2007	350000	31	240	SAN	107	3	1900	1996	623	561,80	
2007	250000	99	240	SAN	107	4	1900	1996	443	564,33	
2007	620000	0	630	1,9	107	3	1910	1994	1101	563,12	
...											

Abb. 3 Bearbeitete Ausgangsdaten für den Teilmarkt Mehrfamilienhäuser

Bearbeitete Ausgangsdaten (teilweise) je Teilmarkt sind im Anhang 1 ersichtlich.

3.1.2 Auswahl der wertbeeinflussenden Merkmale

Folgende vermutlich auf die Zielgröße (Kaufpreis pro m² Wohn- und Nutzfläche) wertbeeinflussende Grundstücks- und Gebäudeinformationen je Teilmarkt wurden ausgewählt und deren signifikanten Einflüsse untersucht:

Name der Variablen	Abkürzung	Erläuterung der Variablen	
Kaufpreis	KP/m ²	in Euro	
Wohn-/ und Nutzfläche	WNfl	in m ²	
Grundstücksgröße	GSfl	in m ²	
Baujahr	bauj	bis 2010	
Jahr der baulichen Veränderung	bauV	bis 2010	
Kaufzeitpunkt	Jahr	2005-2010	
Stellung	stel	einzelstehend Doppelhaushälfte/Endhaus Mittelhaus	Kennziffer 1 Kennziffer 2 Kennziffer 3
Gebäudeart	geba	Einfamilienhaus Zweifamilienhaus Reihenhaus	Kennziffer 101 Kennziffer 104 Kennziffer 106
Garage	gara	vorhanden/nicht vorhanden	

Abb. 4 Merkmale für den Teilmarkt Ein-/Zweifamilienhäuser und Reihenhäuser

Name der Variablen	Abkürzung	Erläuterung der Variablen	
Kaufpreis	KP/m ²	in Euro	
Wohn-/ und Nutzfläche	WNfl	in m ²	
Grundstücksgröße	GSfl	in m ²	
Baujahr	bauj	1860-1998	
Jahr der baulichen Veränderung	bauV	bis 2010	
Kaufzeitpunkt	Jahr	2005-2010	
wertbeeinflussender Umstand: Denkmalschutz	Denkmal	vorhanden/nicht vorhanden	
Sanierungsgebiet	SAN	vorhanden/nicht vorhanden	
Gebäudeart	geba	Mehrfamilienhaus Wohn- und Geschäftshaus	Kennziffer 107 Kennziffer 201
Stellung	stel	freistehend/nicht freistehend	

Abb. 5 Merkmale für den Teilmarkt Mehrfamilienhäuser und Wohn/Geschäftshäuser

Name der Variablen	Abkürzung	Erläuterung der Variablen	
Kaufpreis	KP/m ²	in Euro	
Wohn-/ und Nutzfläche	WNfl	in m ²	
Baujahr des Gebäudes	bauj	bis 2010	
Jahr der baulichen Veränderung	bauV	ab 1990	
Kaufzeitpunkt	Jahr	2005-2010	
wertbeeinflussender Umstand: Denkmalschutz	Denkmal	vorhanden/nicht vorhanden	
Gebäudeart	geba	Mehrfamilienhaus Wohn- und Geschäftshaus	Kennziffer 107 Kennziffer 201
Stellplatz	Stellpl	vorhanden/nicht vorhanden	
Vertragsart	arei	Erst- oder Weiterverkauf	

Abb. 6 Merkmale für den Teilmarkt Eigentumswohnungen

3.1.3 Skalierung von Variablen bzw. Dummy-Bildung

Aus den verhältnisskalierten Variablen „Kaufpreis“ und „Wohn- und Nutzfläche“ wurde eine Zielgröße „Kaufpreis/m² Wohn- und Nutzfläche“ gebildet. Die nominal- sowie ordinalskalierten Einflussgrößen wie z. B. unter anderem Denkmalschutz, Gebäudeart oder Stellung des Gebäudes wurden durch sogenannte Dummy-Bildung mit den Ziffern „1“ und „0“ codiert. Die „1“ bedeutet Merkmal ist vorhanden, die „0“ bedeutet Merkmal ist nicht vorhanden. Um einen besseren Überblick zu haben, wurden die Dummy-Variablen in zwei Spalten aufgelistet. Diese wurden entsprechend aufgelöst.

3.1.4 Prüfung auf Abhängigkeiten

Die Abhängigkeiten einer Zielgröße von den unabhängigen Einflussgrößen wurden durch eine schrittweise Regressionsanalyse mit Hilfe des Programms WinStat für Excel überprüft. Hierbei wurden die unabhängigen Variablen probeweise in die Gleichung aufgenommen. Somit findet das Programm die Einflussgrößen, die eine größte Signifikanz haben. Die signifikanten Größen sollen einen P-Wert (Wahrscheinlichkeitswert) weniger als 0,5 haben. Die anderen Variablen wurden aus der Gleichung entfernt. Im Anhang 2 befinden sich schrittweise Regressionen.

Zusätzlich wurden die Abhängigkeiten durch Diagramm-Darstellung einzeln untersucht.

Einige Einflussgrößen mit kleiner Signifikanz wurden trotzdem in die Gleichung aufgenommen und in weiteren Untersuchungen verarbeitet.

3.1.5 Bereinigung von untypischen Kauffällen

Untypische Kauffälle oder so genannte Ausreißer, die abzuleitende Resultate verfälschen können, sollen aus dem Stichprobenumfang entfernt werden. Mathematisch ausgedrückt sind die Ausreißer die „Werte, die zu weit vom Mittelwert entfernt liegen“.¹⁸ „Es werden alle Fälle gelistet, für das n-Sigma größer als 4 oder P kleiner als 0,05 ist.“¹⁹ Zu den untypischen Kauffällen gehören z. B. sehr große Wohn- und Nutzfläche, Grundstücksfläche, sehr niedrige Kaufpreise, Kauf von mehreren Gebäuden u. s. w. Durch das Ausschließen von untypischen Kauffällen soll sich die Qualität der Grundgesamtheit verbessern. Darüber hinaus kann dadurch das Bestimmtheitsmaß verbessert werden.

Unter Verwendung von dem Programm WinSTAT wurden die Ausreißer ermittelt und im Datenbankbereich bereinigt.

¹⁸ O. V., Benutzerhandbuch „WinSTAT für Excel“, 2003, S. 38f.

¹⁹ S. o.

Folgende Abbildung zeigt die Ausreißer vom Teilmarkt Eigentumswohnungen.

Variable	Zeile	Wert	n*Sigma >	P <
			4	0,05
Wofl+Nufi	331	196	5,991939507	4,38654E-06
Wofl+Nufi	364	159	4,321883862	0,032197717
Wofl+Nufi	525	194	5,901666229	7,61257E-06
Wofl+Nufi	526	160	4,367020501	0,026293565
Wofl+Nufi	590	194	5,901666229	7,61257E-06
Wofl+Nufi	637	161	4,41215714	0,0214186
Wofl+Nufi	638	157	4,231610584	0,04789974
Wofl+Nufi	803	160	4,367020501	0,026293565
Wofl+Nufi	809	195	5,946802868	5,7844E-06
Wofl+Nufi	1644	190	5,721119672	2,23869E-05
Wofl+Nufi	1645	371	13,89085134	0

Abb. 7 Ausreißer des Teilmarktes für die Eigentumswohnungen

3.1.6 Aufbereitete Datensätze

Folgende Auszüge zeigen die mit Excel aufbereiteten Datensätze je Teilmarkt.

KP/m² [€]	Jahr	GSfl [m²]	geba_101	geba_104	geba_106	stel_1	stel_2	stel_3	bauj	bauv	WNfl [m²]	gara_ja	gara_nein
1351,35	2005	592	0	1	0	0	1	0	1998	1998	148	0	1
1708,86	2005	1982	1	0	0	1	0	0	1995	1995	158	0	1
1630,43	2005	305	0	1	0	0	1	0	1995	1995	92	1	0
227,27	2005	965	1	0	0	1	0	0	1880	1880	88	0	1
550,56	2005	530	0	0	1	1	0	0	1836	1836	178	0	1
Gebäudeart						Gebäudestellung				Garage vorh./nicht vorh			

Abb. 8 Datensätze für den Teilmarkt Ein-/Zweifamilienhäuser sowie Reihenhäuser

KP/m² [€]	Jahr	Denkmal_nein	Denkmal_ja	GSfl [m²]	SAN_ja	SAN_nein	geba_107	geba_201	stel_1	stel_2	bauj	bauv	WNfl [m²]
274,15	2005	1	0	1720	0	1	1	0	1	0	1911	1911	383
215,34	2005	1	0	980	0	1	1	0	0	1	1951	1951	626
180,00	2009	1	0	550	1	0	0	1	0	1	1900	1956	500
384,86	2009	0	1	1140	0	1	1	0	1	0	1923	1990	317
432,00	2009	0	1	800	0	1	1	0	0	1	1920	1998	815
Denkmalschutz				Sanierungsgebiet			Gebäudeart		Gebäudestellung				

Abb. 9 Datensätze für den Teilmarkt Mehrfamilienhäuser und Wohn-/Geschäftshäuser

KP/m² [€]	Jahr	are1	are2	Denkmal_ ja	Denkmal_ nein	<1945	1945-1990	>1990	bauv	WNfl [m²]	Stellpl_ ja	Stellpl_ nein	geba_ 107	geba_ 201
1.335,53	2005	0	1	1	0	1	0	0	1995	76	0	1	1	0
1.743,40	2005	1	0	1	0	1	0	0	2004	106	1	0	1	0
901,54	2005	1	0	0	1	0	1	0	2001	52	1	0	1	0
1.221,06	2005	1	0	1	0	1	0	0	2004	62	1	0	1	0
1.450,62	2005	1	0	1	0	0	0	1	2004	81	1	0	1	0
		Vertragsart		Denkmalschutz		Baujahresklassen					Gebäudestellung		Gebäudeart	

Abb. 10 Datensätze für den Teilmarkt Eigentumswohnungen

Im Folgenden ist die Anzahl von aufbereiteten Kauffällen je Teilmarkt dargestellt:

Teilmarkt	Anzahl der Kauffälle
Ein- und Zweifamilienhäuser sowie Reihenhäuser	702
Mehrfamilienhäuser sowie Wohn- und Geschäftshäuser	446
Eigentumswohnungen	4231

3.2 Durchführung der linearen multiplen Regressionsanalyse

Mit Hilfe des Programms WinSTAT für Excel wurden notwendige Schritte für die Regressionsanalyse berechnet. Dazu gehören die Mittelwertermittlung sowie multiple Regression. Somit konnte die Auflösung des Modells durchgeführt werden.

„Die Basis der Untersuchungen liegt auf dem Signifikanzniveau. Das heißt, die Ergebnisse treffen mit 95-prozentiger Wahrscheinlichkeit zu“²⁰ (Vertrauensbereich: 95 % Vertrauen \pm).

3.2.1 Ermittlung von Umrechnungskoeffizienten/-faktoren

Als Grundlage für die Ermittlung von Umrechnungskoeffizienten dient die partielle Modellauflösung. Dies bedeutet, dass die durch die lineare multiple Regressionsanalyse ermittelte Gleichung mit Hilfe der Skalierung von unabhängigen Variablen weiter aufgelöst wird. Nachdem die Umrechnungsfaktoren über die Regressionsanalyse abgeleitet wurden, wurden alle bereinigten Kauffälle nach dem Normierungsprinzip auf die zuvor definierte Norm angepasst.

²⁰ Mann, „Die Regressionsanalyse zur Unterstützung der Anwendung des Normierungsprinzips in der Grundstücksbewertung“, 2004, S. 293f.

Norm-Objekt je Teilmarkt: (Dieser Variablen wird somit der Faktor 1,0 automatisch zugeordnet.)

- Teilmarkt Ein- und Zweifamilienhäuser sowie Reihenhäuser:

Stellung:	einzelstehend (stel_1)
Garage:	nicht vorhanden (gara_nein)
Gebäudeart:	Einfamilienhaus (Geba_101)

- Teilmarkt Mehrfamilienhäuser sowie Wohn- und Geschäftshäuser:

Stellung:	nicht einzelstehend (stel_2)
Denkmalschutz:	nicht vorhanden (Denkmal_nein)
Gebäudeart:	Mehrfamilienhaus (Geba_107)
Sanierungsgebiet:	steht nicht im Sanierungsgebiet (SAN_nein)

- Teilmarkt Eigentumswohnungen:

Denkmalschutz:	vorhanden (Denkmal_ja)
Stellplatz:	nicht vorhanden (stellpl_nein)
Art der Eigentumsübertragung:	Erstverkauf (arei_1)
Gebäudeart:	Mehrfamilienhaus (Geba_107)
Baujahresklasse	<1945

In folgenden Abschnitten wird die Ermittlung von den Umrechnungskoeffizienten je Teilmarkt aufgezeigt.

3.2.1.1 Teilmarkt Ein- und Zweifamilienhäuser sowie Reihenhäuser

Multiple Regression

X-Variable: Jahr

GSfl [m²]
geba_101
geba_104
geba_106
stel_1
stel_2
stel_3
bauj
bauv
WNfl [m²]
gara_ja
gara_nein

Y-Variable: KP/m² [€]

Methode: Direkt

Zusammenfassung

	N	R	R-Quadrat	Std.Fehler
normal	672	0,765347015	0,585756053	283,1328258
korrigiert		0,759981514	0,577571902	

Gleichung

	95%				
	Koeffizient	Vertrauen (±)	Std.Fehler	T	P
Konstante	12054,11525	11897,73911	6059,216151	1,989385252	0,04707226
Jahr	-22,86085504	12,88615373	6,562590598	-3,483510772	0,000527687
GSfl [m ²]	0,094417138	0,057298803	0,029180824	3,23558851	0,001274744
geba_101	4077,251844	3976,94778	2025,358431	2,013101375	0,044510739
geba_104	3995,017447	3956,290451	2014,838179	1,982798167	0,047805387
geba_106	3981,84596	3968,938101	2021,279305	1,969963256	0,049261529
stel_1	3983,828706	3955,021495	2014,191932	1,977879389	0,048359088
stel_2	4049,439912	3972,991332	2023,343513	2,001360563	0,045763711
stel_3	4020,846633	3974,304227	2024,012137	1,986572393	0,047384156
bauj	2,922932686	0,783311549	0,398920664	7,327102726	6,91024E-13
bauv	7,773981343	0,870150196	0,44314538	17,54273359	8,23754E-57
WNfl [m ²]	-1,768446383	0,595797327	0,303424436	-5,828292553	8,7711E-09
gara_ja	6043,789416	5948,174644	3029,254175	1,99514107	0,046439433
gara_nein	6010,325835	5949,65306	3030,007094	1,983601242	0,047715495

Abb. 11 Regression für den Teilmarkt Ein-/Zweifamilienhäuser sowie Reihenhäuser

Mittelwerte

		95%			
	N	Mittelwert	Vertrauen (\pm)	Std.Fehler	Std.Abw.
KP/m ² [€]	672	1215,610446	32,99720724	16,80463903	435,6260323
Jahr	672	2007,355655	0,129061411	0,065727697	1,703856637
GSfl [m ²]	672	757,3005952	34,86403785	17,75536842	460,2717549
geba_101	672	0,44047619	0,037631995	0,019165019	0,496814064
geba_104	672	0,433035714	0,037560075	0,019128391	0,495864578
geba_106	672	0,126488095	0,025196834	0,012832107	0,332646238
stel_1	672	0,556547619	0,037658359	0,019178445	0,497162126
stel_2	672	0,357142857	0,036321599	0,018497667	0,479514338
stel_3	672	0,086309524	0,021287058	0,010840958	0,281029743
bauj	672	1959,552083	2,809088013	1,430597133	37,08531625
bauv	672	1980,415179	2,441560259	1,243424588	32,23324933
WNfl [m ²]	672	118,1737351	3,467985397	1,766156825	45,78401765
gara_ja	672	0,452380952	0,037729249	0,019214548	0,498098008
gara_nein	672	0,547619048	0,037729249	0,019214548	0,498098008

Abb. 12 Mittelwerte für den Teilmarkt Ein-/Zweifamilienhäuser sowie Reihenhäuser

- Auflösung der Einflussgröße „Gebäudeart“:

Variablenname	Koeffizient	Mittelwert
Geba_101	4077,25 (β_1)	0,44 (\bar{x}_1)
Geba_104	3995,02 (β_2)	0,43 (\bar{x}_2)
Geba_106	3981,85 (β_3)	0,13 (\bar{x}_3)
KP/m ² [€]	-	1215,61 (\bar{y})

Nach der folgenden Gleichung wird zuerst ein Schätzwert \hat{y} berechnet:

$$\hat{y} = \bar{y} - [(\beta_1 \cdot \bar{x}_1) + (\beta_2 \cdot \bar{x}_2) + (\beta_3 \cdot \bar{x}_3)] =$$

$$= 1215,61 - [(4077,25 \cdot 0,44) + (3995,02 \cdot 0,43) + (3981,85 \cdot 0,13)] = -2813,96$$

Die Abweichungsfaktoren sowie Korrekturfaktoren:

$$F_1 = \hat{y} + \beta_1 = (-2813,96) + 4077,25 = 1263,28 \quad \text{Geba_101} \rightarrow F_k = F_1 / F_1 = 1,00$$

$$F_2 = \hat{y} + \beta_2 = (-2813,96) + 3995,02 = 1181,05 \quad \text{Geba_104} \rightarrow F_k = F_1 / F_2 = 1,07$$

$$F_3 = \hat{y} + \beta_3 = (-2813,96) + 3981,85 = 1167,88 \quad \text{Geba_106} \rightarrow F_k = F_1 / F_3 = 1,08$$

- Auflösung der Einflussgröße „Stellung des Gebäudes“:

Variablenname	Koeffizient	Mittelwert
stel_1	3983,82 (β_1)	0,56 (\bar{x}_1)
stel_2	4049,43 (β_2)	0,36 (\bar{x}_2)
stel_3	4020,84 (β_3)	0,09 (\bar{x}_3)
KP/m ² [€]	-	1215,61 (\bar{y})

Nach der folgenden Gleichung wird zuerst ein Schätzwert \hat{y} berechnet:

$$\hat{y} = \bar{y} - [(\beta_1 \cdot \bar{x}_1) + (\beta_2 \cdot \bar{x}_2) + (\beta_3 \cdot \bar{x}_3)] =$$

$$= 1215,61 - [(3983,82 \cdot 0,56) + (4049,43 \cdot 0,36) + (4020,84 \cdot 0,09)] = -2794,85$$

Die Abweichungsfaktoren sowie Korrekturfaktoren:

$$F_1 = \hat{y} + \beta_1 = (-2794,85) + 3983,82 = 1188,98 \quad \text{stel_1} \rightarrow F_k = F_1 / F_1 = 1,00$$

$$F_2 = \hat{y} + \beta_2 = (-2794,85) + 4049,43 = 1254,59 \quad \text{stel_2} \rightarrow F_k = F_1 / F_2 = 0,95$$

$$F_3 = \hat{y} + \beta_3 = (-2794,85) + 3981,85 = 1226,00 \quad \text{stel_3} \rightarrow F_k = F_1 / F_3 = 0,97$$

- Auflösung der Einflussgröße „Garage vorhanden/nicht vorhanden“:

Variablenname	Koeffizient	Mittelwert
gara_ja	6043,78 (β_1)	0,45 (\bar{x}_1)
gara_nein	6010,33 (β_2)	0,55 (\bar{x}_2)
KP/m ² [€]	-	1215,61 (\bar{y})

Nach der folgenden Gleichung wird zuerst ein Schätzwert \hat{y} berechnet:

$$\hat{y} = \bar{y} - [(\beta_1 \cdot \bar{x}_1) + (\beta_2 \cdot \bar{x}_2)] =$$

$$= 1215,61 - [(6043,78 \cdot 0,45) + (6010,33 \cdot 0,55)] = -4809,85$$

Die Abweichungsfaktoren sowie Korrekturfaktoren:

$$F_1 = \hat{y} + \beta_1 = -4809,85 + 6043,78 = 1233,94$$

$$\text{gara_ja} \rightarrow F_k = F_1 / F_2 = 0,97$$

$$F_2 = \hat{y} + \beta_2 = -4809,85 + 6010,33 = 1200,47$$

$$\text{gara_nein} \rightarrow F_k = F_1 / F_1 = 1,00$$

3.2.1.2 Teilmarkt Mehrfamilienhäuser sowie Wohn-/Geschäftshäuser

Multiple Regression

X-Variable: Jahr

Denkmal_nein

Denkmal_ja

GSfl

SAN_ja

SAN_nein

geba_107

geba_201

stel_1

stel_2

bauj

bauV

WNfl

Y-Variable: KP/m²

Methode: Direkt

Zusammenfassung

normal

korrigiert

Gleichung

N	R	R-Quadrat	Std.Fehler
446	0,778088777	0,605422144	147,589493
	0,770420842	0,593548274	

	Koeffizient	Vertrauen (±)	Std.Fehler	T	P
Konstante	4442,300779	7218,629034	3672,696781	1,209547383	0,227114114
Jahr	-11,4985368	10,6804534	5,434005079	-2,116033503	0,034913427
Denkmal_nein	2243,638678	3606,604015	1834,96934	1,222711807	0,222105195
Denkmal_ja	2198,6621	3612,087945	1837,759456	1,196381873	0,232203763
GSfl	0,005778361	0,021909722	0,011147236	0,518367169	0,604467508
SAN_ja	2210,817187	3611,219231	1837,317472	1,203285344	0,229524911
SAN_nein	2231,483592	3607,520834	1835,4358	1,215778614	0,224733214
geba_107	2242,796421	3605,639992	1834,478865	1,222579592	0,222155104
geba_201	2199,504358	3613,188259	1838,319275	1,196475709	0,232167201
stel_1	2229,081869	3610,738769	1837,073022	1,213387733	0,225644624
stel_2	2213,218909	3607,982137	1835,670502	1,205673299	0,228603436
bauj	-0,394624757	0,897987568	0,456878451	-0,863741234	0,388209358
bauV	5,559183429	0,440232653	0,223981734	24,81980711	3,65632E-85
WNfl	-0,026107657	0,036130903	0,018382694	-1,420230165	0,156261966

Abb. 13 Regression für den Teilmarkt Mehrfamilienhäuser und Wohn-/Geschäftshäuser

Mittelwerte

		95%		
	N	Mittelwert	Vertrauen (\pm)	Std.Fehler
KP/m ² [€]	446	457,0613374	21,54365857	10,96184168
Jahr	446	2007,358744	0,132242765	0,067287747
Denkmal_nein	446	0,401345291	0,045667077	0,023236316
Denkmal_ja	446	0,598654709	0,045667077	0,023236316
GSfl [m ²]	446	1053,847534	103,4282643	52,6263566
SAN_ja	446	0,174887892	0,035390955	0,018007621
SAN_nein	446	0,825112108	0,035390955	0,018007621
geba_107	446	0,921524664	0,025053938	0,012747942
geba_201	446	0,078475336	0,025053938	0,012747942
stel_1	446	0,30941704	0,043066142	0,021912909
stel_2	446	0,69058296	0,043066142	0,021912909
bauj	446	1918,692825	1,691431554	0,860633993
bauV	446	1972,567265	3,198890694	1,627659166
WNfl [m ²]	446	783,2522422	57,68209816	29,34979802

Abb. 14 Mittelwerte für den Teilmarkt Mehrfamilienhäuser und Wohn-/Geschäftshäuser

- Auflösung der Einflussgröße „Denkmalschutz vorhanden/nicht vorhanden“:

Variablenname	Koeffizient	Mittelwert
Denkmal_nein	2243,64 (β_1)	0,40 (\bar{x}_1)
Denkmal_ja	2198,66 (β_2)	0,60 (\bar{x}_2)
KP/m ² [€]	-	457,06 (\bar{y})

Nach der folgenden Gleichung wird zuerst ein Schätzwert \hat{y} berechnet:

$$\hat{y} = \bar{y} - [(\beta_1 \cdot \bar{x}_1) + (\beta_2 \cdot \bar{x}_2)] =$$

$$= 457,06 - [(2243,64 \cdot 0,40) + (2198,66 \cdot 0,60)] = -1759,65$$

Die Abweichungsfaktoren sowie Korrekturfaktoren:

$$F_1 = \hat{y} + \beta_1 = (-1759,65) + 2243,64 = 483,99$$

$$\text{Denkmal_nein} \rightarrow F_k = F_1 / F_1 = 1,00$$

$$F_2 = \hat{y} + \beta_2 = (-1759,65) + 2198,66 = 439,01$$

$$\text{Denkmal_ja} \rightarrow F_k = F_1 / F_2 = 1,10$$

- Auflösung der Einflussgröße „Sanierungsgebiet vorhanden/nicht vorhanden“:

Variablenname	Koeffizient	Mittelwert
SAN_ ja	2210,82 (β_1)	0,17 (\bar{x}_1)
SAN_ nein	2231,48 (β_2)	0,83 (\bar{x}_2)
KP/m ² [€]	-	457,06 (\bar{y})

Nach der folgenden Gleichung wird zuerst ein Schätzwert \hat{y} berechnet:

$$\hat{y} = \bar{y} - [(\beta_1 \cdot \bar{x}_1) + (\beta_2 \cdot \bar{x}_2)] =$$

$$= 457,06 - [(2210,82 \cdot 0,17) + (2231,48 \cdot 0,83)] = -1770,81$$

Die Abweichungsfaktoren sowie Korrekturfaktoren:

$$F_1 = \hat{y} + \beta_1 = (-1770,81) + 2210,82 = 440,01$$

$$\text{SAN_ja} \rightarrow F_k = F_1 / F_2 = 1,05$$

$$F_2 = \hat{y} + \beta_2 = (-1770,81) + 2231,48 = 460,67$$

$$\text{SAN_nein} \rightarrow F_k = F_1 / F_1 = 1,00$$

- Auflösung der Einflussgröße „Gebäudeart“:

Variablenname	Koeffizient	Mittelwert
Geba_ 107	2242,80 (β_1)	0,92 (\bar{x}_1)
Geba_ 201	2199,50 (β_2)	0,08 (\bar{x}_2)
KP/m ² [€]	-	457,06 (\bar{y})

Nach der folgenden Gleichung wird zuerst ein Schätzwert \hat{y} berechnet:

$$\hat{y} = \bar{y} - [(\beta_1 \cdot \bar{x}_1) + (\beta_2 \cdot \bar{x}_2)] =$$

$$= 457,06 - [(2242,80 \cdot 0,92) + (2199,50 \cdot 0,08)] = -1782,34$$

Die Abweichungsfaktoren sowie Korrekturfaktoren:

$$F_1 = \hat{y} + \beta_1 = (-1782,34) + 2242,80 = 460,46$$

$$\text{Geba_107} \rightarrow F_k = F_1 / F_1 = 1,00$$

$$F_2 = \hat{y} + \beta_2 = (-1782,34) + 2199,50 = 417,17$$

$$\text{Geba_201} \rightarrow F_k = F_1 / F_2 = 1,10$$

- Auflösung der Einflussgröße „Stellung des Gebäudes“:

Variablenname	Koeffizient	Mittelwert
Stel_1	2229,08 (β_1)	0,31 (\bar{x}_1)
Stel_2	2213,22 (β_2)	0,69 (\bar{x}_2)
KP/m ² [€]	-	457,06 (\bar{y})

Nach der folgenden Gleichung wird zuerst ein Schätzwert \hat{y} berechnet:

$$\hat{y} = \bar{y} - [(\beta_1 \cdot \bar{x}_1) + (\beta_2 \cdot \bar{x}_2)] =$$

$$= 457,06 - [(2229,08 \cdot 0,31) + (2213,22 \cdot 0,69)] = -1761,07$$

Die Abweichungsfaktoren sowie Korrekturfaktoren:

$$F_1 = \hat{y} + \beta_1 = (-1761,07) + 2229,08 = 468,02 \quad \text{stel_1} \rightarrow F_k = F_1 / F_2 = 0,97$$

$$F_2 = \hat{y} + \beta_2 = (-1761,07) + 2213,22 = 452,15 \quad \text{stel_2} \rightarrow F_k = F_1 / F_1 = 1,00$$

3.2.1.3 Teilmarkt Eigentumswohnungen

Multiple Regression

X-Variable: Jahr

arei1
arei2
Denkmal_ja
Denkmal_nein
<1945
1945-1990
>1990
bauV
WNfl [m²]
Stellpl_ja
Stellpl_nein
geba_107
geba_201

Y-Variable: KP/m² [€]

Methode: Direkt

Zusammenfassung

	N	R	R-Quadrat	Std.Fehler
normal	4204	0,786789821	0,619038222	277,6199937
korrigiert		0,785980289	0,617765015	

Gleichung

95%

	Koeffizient	Vertrauen (±)	Std.Fehler	T	P
Konstante	-18929,07651	3714,069633	1894,351837	-9,992376361	2,99125E-23
Jahr	2,260309327	6,530795478	3,33101574	0,678564589	0,49745127
arei1	-9266,554455	1858,199686	947,7700569	-9,777217995	2,44066E-22
arei2	-9662,522058	1856,086693	946,69233	-10,2066128	3,54565E-24
Denkmal_ja	-9371,317981	1855,100605	946,1893785	-9,904273071	7,10233E-23
Denkmal_nein	-9557,758531	1859,030384	948,1937523	-10,07996362	1,25726E-23
<1945	-6285,016716	1236,817958	630,8358761	-9,962998228	3,99416E-23
1945-1990	-6324,756001	1241,366909	633,1560571	-9,989252935	3,08475E-23
>1990	-6319,303796	1236,30689	630,5752071	-10,02149105	2,24422E-23
bauV	30,01708851	3,878113199	1,978021843	15,17530689	1,12171E-50
WNfl [m²]	-3,14427712	0,459997831	0,234620732	-13,40153146	3,93111E-40
Stellpl_ja	-9442,38557	1856,714895	947,0127432	-9,970705926	3,70266E-23
Stellpl_nein	-9486,690942	1857,400319	947,3623421	-10,01379358	2,42153E-23
geba_107	-9432,245913	1855,981856	946,6388582	-9,963932742	3,95764E-23
geba_201	-9496,830599	1858,209063	947,7748399	-10,02013369	2,27453E-23

Abb. 15 Regression für den Teilmarkt Eigentumswohnungen

Mittelwerte

	N	Mittelwert	95% Vertrauen (±)	Std.Fehler	Std.Abw.
KP/m² [€]	4204	1571,908175	13,57824272	6,925548407	449,0405104
Jahr	4204	2007,088011	0,046631482	0,02378427	1,542130659
arei1	4204	0,728591817	0,013448174	0,006859207	0,444739058
arei2	4204	0,271408183	0,013448174	0,006859207	0,444739058
Denkmal_ja	4204	0,744766889	0,013185251	0,006725104	0,436044031
Denkmal_nein	4204	0,255233111	0,013185251	0,006725104	0,436044031
<1945	4204	0,741674596	0,013237317	0,00675166	0,43776589
1945-1990	4204	0,161037108	0,011115885	0,005669629	0,367608898
>1990	4204	0,097288297	0,008962198	0,004571147	0,296385188
bauV	4204	2004,033777	0,13682705	0,069788291	4,524951409
WNfl [m²]	4204	62,42721218	0,586337499	0,299059961	19,39052757
Stellpl_ja	4204	0,403425309	0,014836234	0,007567184	0,490643039
Stellpl_nein	4204	0,596574691	0,014836234	0,007567184	0,490643039
geba_107	4204	0,908896289	0,008702317	0,004438595	0,287790767
geba_201	4204	0,091103711	0,008702317	0,004438595	0,287790767

Abb. 16 Mittelwerte für den Teilmarkt Eigentumswohnungen

- Auflösung der Einflussgröße „Art des Vertrages“:

Variablenname	Koeffizient	Mittelwert
Arei_1	-9266,55 (β_1)	0,73 (\bar{x}_1)
Arei_2	-9662,52 (β_2)	0,27 (\bar{x}_2)
KP/m² [€]	-	1571,91 (\bar{y})

Nach der folgenden Gleichung wird zuerst ein Schätzwert \hat{y} berechnet:

$$\hat{y} = \bar{y} - [(\beta_1 \cdot \bar{x}_1) + (\beta_2 \cdot \bar{x}_2)] =$$

$$= 1571,91 - [((-9266,55) \cdot 0,73) + ((-9662,52) \cdot 0,27)] = 10945,93$$

Die Abweichungsfaktoren sowie Korrekturfaktoren:

$$F_1 = \hat{y} + \beta_1 = 10945,93 + (-9266,55) = 1679,38 \quad \text{arei_1} \rightarrow F_k = F_1 / F_1 = 1,00$$

$$F_2 = \hat{y} + \beta_2 = 10945,93 + (-9662,52) = 1283,41 \quad \text{arei_2} \rightarrow F_k = F_1 / F_2 = 0,31$$

• Auflösung der Einflussgröße „Baujahresklassen“:

Variablenname	Koeffizient	Mittelwert
<1945	-6285,02 (β_1)	0,74 (\bar{x}_1)
1945-1990	-6324,76 (β_2)	0,16 (\bar{x}_2)
>1990	-6319,30 (β_3)	0,10 (\bar{x}_3)
KP/m ² [€]	-	1571,91 (\bar{y})

Nach der folgenden Gleichung wird zuerst ein Schätzwert \hat{y} berechnet:

$$\hat{y} = \bar{y} - [(\beta_1 \cdot \bar{x}_1) + (\beta_2 \cdot \bar{x}_2) + (\beta_3 \cdot \bar{x}_3)] =$$

$$= 1571,91 - [((-6285,02) \cdot 0,74) + (-6324,76 \cdot 0,16) + (-6319,30 \cdot 0,10)] = 7866,66$$

Die Abweichungsfaktoren sowie Korrekturfaktoren:

$$F_1 = \hat{y} + \beta_1 = 7866,66 + (-6285,02) = 1581,64 \quad <1945 \rightarrow F_k = F_1 / F_1 = 1,00$$

$$F_2 = \hat{y} + \beta_2 = 7866,66 + (-6324,76) = 1541,90 \quad 1945-1990 \rightarrow F_k = F_1 / F_2 = 1,03$$

$$F_3 = \hat{y} + \beta_3 = 7866,66 + (-6319,30) = 1547,36 \quad >1990 \rightarrow F_k = F_1 / F_3 = 1,02$$

• Auflösung der Einflussgröße „Denkmalschutz vorhanden/nicht vorhanden“:

Variablenname	Koeffizient	Mittelwert
Denkmal_ja	-9371,32 (β_1)	0,74 (\bar{x}_1)
Denkmal_nein	-9557,76 (β_2)	0,26 (\bar{x}_2)
KP/m ² [€]	-	1571,91 (\bar{y})

Nach der folgenden Gleichung wird zuerst ein Schätzwert \hat{y} berechnet:

$$\hat{y} = \bar{y} - [(\beta_1 \cdot \bar{x}_1) + (\beta_2 \cdot \bar{x}_2)] =$$

$$= 1571,91 - [((-9371,32) \cdot 0,74) + ((-9557,76) \cdot 0,26)] = 10990,81$$

Die Abweichungsfaktoren sowie Korrekturfaktoren:

$$F_1 = \hat{y} + \beta_1 = 10990,81 + (-9371,32) = 1619,49 \quad \text{Denkmal_ja} \rightarrow F_k = F_1 / F_1 = 1,00$$

$$F_2 = \hat{y} + \beta_2 = 10990,81 + (-9557,76) = 1433,05 \quad \text{Denkmal_nein} \rightarrow F_k = F_1 / F_2 = 1,13$$

- Auflösung der Einflussgröße „Stellplatz vorhanden/nicht vorhanden“:

Variablenname	Koeffizient	Mittelwert
stellpl_ja	-9442,39 (β_1)	0,40 (\bar{x}_1)
stellpl_nein	-9486,69 (β_2)	0,60 (\bar{x}_2)
KP/m ² [€]	-	1571,91 (\bar{y})

Nach der folgenden Gleichung wird zuerst ein Schätzwert \hat{y} berechnet:

$$\hat{y} = \bar{y} - [(\beta_1 \cdot \bar{x}_1) + (\beta_2 \cdot \bar{x}_2)] =$$

$$= 1571,91 - [((-9442,39) \cdot 0,40) + ((-9486,69) \cdot 0,60)] = 11040,73$$

Die Abweichungsfaktoren sowie Korrekturfaktoren:

$$F_1 = \hat{y} + \beta_1 = 11040,72 + (-9442,39) = 1598,34 \quad \text{stellpl_ja} \rightarrow F_k = F_1 / F_2 = 0,97$$

$$F_2 = \hat{y} + \beta_2 = 11040,72 + (-9486,69) = 1554,03 \quad \text{stellpl_nein} \rightarrow F_k = F_1 / F_1 = 1,00$$

- Auflösung der Einflussgröße „Gebäudeart“:

Variablenname	Koeffizient	Mittelwert
Geba_107	-9432,25 (β_1)	0,91 (\bar{x}_1)
Geba_201	-9496,83 (β_2)	0,09 (\bar{x}_2)
KP/m ² [€]	-	1571,91 (\bar{y})

Nach der folgenden Gleichung wird zuerst ein Schätzwert \hat{y} berechnet:

$$\hat{y} = \bar{y} - [(\beta_1 \cdot \bar{x}_1) + (\beta_2 \cdot \bar{x}_2)] =$$

$$= 1571,91 - [((-9432,25) \cdot 0,91) + ((-9496,83) \cdot 0,09)] = 11010,04$$

Die Abweichungsfaktoren sowie Korrekturfaktoren:

$$F_1 = \hat{y} + \beta_1 = 11010,04 + (-9432,25) = 1577,79$$

$$\text{Geba_107} \rightarrow F_k = F_1 / F_1 = 1,00$$

$$F_2 = \hat{y} + \beta_2 = 11010,04 + (-9496,83) = 1513,21$$

$$\text{Geba_201} \rightarrow F_k = F_1 / F_2 = 1,04$$

3.2.2 Preisnormierung bzw. -anpassung

Weiterhin wurden die Kaufpreise/m² Wohn- und Nutzfläche für alle Kauffälle je Teilmarkt durch Multiplikation mit dem für jede Dummy-Einflussgröße ermittelten Korrekturfaktor auf das Niveau des Norm-Objektes gebracht. Nach folgender Gleichung wurden die ursprünglichen Preise korrigiert:

$$KP / m^2_{norm} = KP / m^2 \cdot F_1 \cdot F_2 \cdot F_3 \cdot \dots \cdot F_n$$

Folgende Tabellen zeigen die Preisnormierung zu einem zuvor definierten Norm-Objekt.

• Teilmarkt Ein- und Zweifamilienhäuser sowie Reihenhäuser:

LfNr	Jahr	geba_101	geba_104	geba_106	stel_1	stel_2	stel_3	gara_ja	gara_nein	KP/m² [€]	Jahr	Gebart	Stellung	Garage	KP/m² norm [€]
4	2005	1	0	0	1	0	0	0	1	227,27	1,02	1,00	1,00	1,00	232,55
5	2005	0	0	1	1	0	0	0	1	550,56	1,11	1,08	1,00	1,00	659,44
6	2005	1	0	0	1	0	0	1	0	1257,86	1,02	1,00	1,00	0,97	1252,14
7	2005	0	1	0	0	0	1	1	0	1230,77	1,02	1,07	0,97	0,97	1270,91
8	2005	0	0	1	1	0	0	0	1	988,41	1,11	1,08	1,00	1,00	1183,87
9	2005	1	0	0	1	0	0	1	0	1851,85	1,02	1,00	1,00	0,97	1843,43
...										*	*	*	*	=	

• Teilmarkt Mehrfamilienhäuser sowie Wohn- und Geschäftshäuser:

LfNr.	Jahr	Denkmal_n	Denkmal_ja	SAN_ja	SAN_nein	geba_107	geba_201	stel_1	stel_2	mod.	nicht mod.	KP/m² [€]	Indexreihen	Denkmal	SAN	Geba	Stellung	KP/m² norm [€]
1	2005	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	274,15	0,65	1,00	1,00	1,00	0,97	172,64
2	2005	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	215,34	0,65	1,00	1,00	1,00	1,00	140,36
3	2005	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	413,96	0,65	1,10	1,00	1,00	0,97	287,38
4	2005	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	161,29	0,65	1,00	1,00	1,00	1,00	105,13
5	2005	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	220,00	0,65	1,00	1,00	1,00	1,00	143,40
6	2005	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	245,69	0,65	1,10	1,00	1,00	1,00	176,55
7	2005	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	239,13	0,65	1,10	1,00	1,00	1,00	171,83
...													*	*	*	*	*	=

• Teilmarkt Eigentumswohnungen:

LfNr	Jahr	arei1	arei2	Denkmal_ja	Denkmal_nein	<1945	1945-1990	>1990	Stellpl_ja	Stellpl_nein	geba_107	geba_201	KP/m² [€]	Indexreihen	Arei	Bauj	Denkmal	Stellplatz	Gebart	KP/m² norm [€]
1	2005	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1.335,53	0,97	1,31	1,00	1,00	1,00	1,00	1691,13
2	2005	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1.743,40	1,08	1,00	1,00	1,00	0,97	1,00	1838,64
3	2005	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	901,54	1,52	1,00	1,03	1,13	0,97	1,00	1542,99
4	2005	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1.221,06	1,08	1,00	1,00	1,00	0,97	1,00	1287,77
5	2005	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1.450,62	1,05	1,00	1,02	1,00	0,97	1,00	1516,19
6	2005	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	2.075,88	1,08	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2251,71
7	2005	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	2.096,33	1,08	1,00	1,00	1,00	0,97	1,00	2210,86
...										* * * * *										=

3.3 Umrechnungstabellen und Anpassungsfaktoren je Teilmarkt

Nachdem alle Preise je Teilmarkt normiert wurden, erfolgte die Regressionsanalyse mit errechneten normierten Preisen erneut. Hierbei wurden wieder Mittelwerte und multiple Regression ermittelt (Anhang 3). Somit konnten weitere Umrechnungs- bzw. Anpassungsfaktoren zu den stetigen Größen bestimmt werden. Für die Intervalle diente die Marktrichtwertkarte der Stadt Chemnitz 2010 (erstellt im Jahr 2009) als Vorlage. Zusätzlich wurden eigene Ideen der Autorin der Bachelorarbeit eingearbeitet.

Im Folgenden sind die Regressionsgleichungen je Teilmarkt ersichtlich. Hierbei wurden die verhältnis- bzw. intervallskalierten Variablen aufgelöst.

Nach der Gleichung aus dem Abschnitt 2.4 Skalentypen:

$$y_{(\text{Kaufpreis}_{\text{norm}})} = \beta_0 + \beta_1 \cdot x_1 + \beta_2 \cdot x_2 + \beta_3 \cdot x_3 + \dots + \beta_n \cdot x_n$$

- Teilmarkt: Ein- und Zweifamilienhäuser sowie Reihenhäuser:

$$\text{KP/m}^2 = -21049,13 + 0,12 \cdot \text{GSfl}[\text{m}^2] + 3,28 \cdot \text{BauJ} + 8,11 \cdot \text{BauV} + (-2,50) \cdot \text{WNfl} [\text{m}^2]$$

$$R^2 = 0,5$$

- Teilmarkt: Mehrfamilienhäuser sowie Wohn- und Geschäftshäuser:

$$\text{KP/m}^2 = -7309,50 + 0,05 \cdot \text{GSfl}[\text{m}^2] + (-0,58) \cdot \text{BauJ} + 4,45 \cdot \text{BauV} + (-0,04) \cdot \text{WNfl} [\text{m}^2]$$

$$R^2 = 0,6$$

- Teilmarkt Eigentumswohnungen:

$$\text{KP/m}^2 = -87050,19 + 44,40 \cdot \text{BauV} + (-3,49) \cdot \text{WNfl} [\text{m}^2]$$

$$R^2 = 0,3$$

Die partielle Modellauflösung mit folgender Normierung des gesamten Kaufpreismaterials ergibt ein Bestimmtheitsmaß zwischen 0,30 und 0,60. Bei dem Teilmarkt für die Eigentumswohnungen beträgt das Bestimmtheitsmaß 0,30. Dies drückt aus,

dass die stetigen Größen wie Wohn-/Nutzfläche und Jahr der baulichen Veränderung auf die Zielgröße geringe Auswirkung haben. Nach der Meinung von Experten ist das Bestimmtheitsmaß größer als 0,15 plausibel und wird zugelassen.²¹

Nach der nochmaligen Überprüfung auf die Ausreißer beträgt die Anzahl von Kauffällen:

Teilmarkt	Anzahl der Kauffälle
Ein- und Zweifamilienhäuser sowie Reihenhäuser	651
Mehrfamilienhäuser sowie Wohn- und Geschäftshäuser	369
Eigentumswohnungen	1573

²¹ Vgl. Mann, „Integratives Auswertungsmodell zur Beschreibung des Immobilienmarktes“, 2004, S. 143f.

3.3.1 Teilmarkt: Ein- und Zweifamilienhäuser sowie Reihenhäuser

Bei abweichender Wohnfläche:

	Bewertungsobjekt								
	60 m²	70 m²	80 m²	90 m²	100 m²	110 m²	120 m²	130 m²	140 m²
Norm 100 m²	8%	6%	4%	2%	0%	-2%	-4%	-6%	-8%

Bei abweichender Grundstücksfläche:

	Bewertungsobjekt										
	200 m²	300 m²	400 m²	500 m²	600 m²	700 m²	800 m²	900 m²	1000 m²	1100 m²	1200 m²
Norm 600 m²	-4%	-3%	-2%	-1%	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%

Bei abweichender Stellung des Gebäudes:

Gebäudestellung	Umrechnungsfaktor
freistehend	1,00
Doppelhaushälfte/Endhaus	1,06
Mittelhaus	1,03

Bei abweichenden Gebäudearten:

Gebäudeart	Umrechnungsfaktor
Einfamilienhaus	1,00
Reihenhaus	0,93
Zweifamilienhaus	0,92

Bei abweichendem Baujahr:

Richtwertnorm-Objekt	Baujahr	Bewertungsobjekt									
		bis 1925	bis 1935	bis 1945	bis 1955	bis 1965	bis 1975	bis 1985	bis 1995	bis 2005	bis 2010
	bis 1925	0%	3%	6%	9%	12%	14%	17%	20%	23%	25%
	bis 1935	-3%	0%	3%	6%	8%	11%	14%	17%	20%	21%
	bis 1945	-5%	-3%	0%	3%	5%	8%	11%	14%	16%	18%
	bis 1955	-8%	-5%	-3%	0%	3%	5%	8%	11%	13%	15%
	bis 1965	-10%	-8%	-5%	-3%	0%	3%	5%	8%	10%	12%
	bis 1975	-13%	-10%	-8%	-5%	-3%	0%	3%	5%	8%	9%
	bis 1985	-15%	-12%	-10%	-7%	-5%	-2%	0%	2%	5%	6%
	bis 1995	-17%	-14%	-12%	-10%	-7%	-5%	-2%	0%	2%	4%
	bis 2005	-19%	-16%	-14%	-12%	-9%	-7%	-5%	-2%	0%	1%
	bis 2010	-20%	-17%	-15%	-13%	-10%	-8%	-6%	-3%	-1%	0%

Bei zurückliegender Modernisierung:

letzte durchgreifende Modernisierung vor	Wertabschlag, wegen rückständiger Modernisierung
5 Jahren	-3%
10 Jahren	-5%
15 Jahren	-8%
20 Jahren	-11%
25 Jahren	-14%
30 Jahren	-16%
35 Jahren	-19%
40 Jahren	-22%
45 Jahren	-25%
50 Jahren und länger	-27%

Bei sonstiger Abweichung:

Garage	Umrechnungsfaktor
nicht vorhanden	1,00
vorhanden	1,03

3.3.2 Teilmarkt: Mehrfamilienhäuser sowie Wohn- und Geschäftshäuser

Bei abweichender Wohnfläche:

	Bewertungsobjekt				
	400 m ²	600 m ²	800 m ²	1000 m ²	1200 m ²
Norm 600 m ²	2%	0%	-2%	-4%	-6%

Bei abweichender Grundstücksfläche:

	Bewertungsobjekt				
	400 m ²	600 m ²	800 m ²	1000 m ²	1200 m ²
Norm 800 m ²	-5%	-2%	0%	2%	5%

Bei abweichender Stellung des Gebäudes:

Stellung des Gebäudes	Umrechnungsfaktor
nicht freistehend	1,00
freistehend	1,04

Bei zurückliegender Modernisierung:

letzte durchgreifende Modernisierung vor	Wertabschlag, wegen rückständiger Modernisierung
5 Jahren	-4%
10 Jahren	-8%
15 Jahren	-13%
20 Jahren	-17%
25 Jahren	-21%
30 Jahren	-25%
35 Jahren	-30%
40 Jahren	-34%
45 Jahren	-38%
50 Jahren und länger	-42%

Bei abweichenden Gebäudearten:

Gebäudeart	Umrechnungsfaktor
Mehrfamilienhaus	1,00
Wohn- und Geschäftshaus bis 20% Gewerbeanteil	0,91

Bei sonstigen abweichenden Merkmalen:

Merkmal 1	Umrechnungsfaktor
steht nicht unter Denkmalschutz	1,00
steht unter Denkmalschutz	0,91
Merkmal 2	Umrechnungsfaktor
steht nicht in Sanierungsgebiet	1,00
steht in Sanierungsgebiet	0,96

Bei abweichendem Baujahr:

Richtwertnorm-Objekt	Baujahr	Bewertungsobjekt								
		bis 1925	bis 1935	bis 1945	bis 1955	bis 1965	bis 1975	bis 1985	bis 1995	bis 2005
	bis 1925	0%	-2%	-3%	-5%	-6%	-8%	-9%	-11%	-12%
	bis 1935	2%	0%	-2%	-3%	-5%	-6%	-8%	-9%	-11%
	bis 1945	3%	2%	0%	-2%	-3%	-5%	-6%	-8%	-9%
	bis 1955	5%	3%	2%	0%	-2%	-3%	-5%	-6%	-8%
	bis 1965	6%	5%	3%	2%	0%	-2%	-3%	-5%	-6%
	bis 1975	8%	7%	5%	3%	2%	0%	-2%	-3%	-5%
	bis 1985	10%	8%	7%	5%	3%	2%	0%	-2%	-3%
	bis 1995	12%	10%	8%	7%	5%	3%	2%	0%	-2%
	bis 2005	14%	12%	10%	9%	7%	5%	3%	2%	0%

3.3.3 Teilmarkt: Eigentumswohnungen

Bei abweichender Wohnfläche:

	Bewertungsobjekt								
	40 m ²	50 m ²	60 m ²	70 m ²	80 m ²	90 m ²	100 m ²	110 m ²	120 m ²
Norm 60 m ²	4%	2%	0%	-2%	-4%	-6%	-8%	-10%	-12%

Bei abweichender Vertragsart:

Vertragsart	Umrechnungsfaktor
Erstverkauf nach Umwandlung	1,00
Weiterverkauf	0,76

Bei abweichender Baujahresklasse:

Baujahresklasse	Umrechnungsfaktor
bis 1945	1,00
zwischen 1945 und 1990	0,97
ab 1990	0,98

Bei abweichender Gebäudeart:

Gebäudeart	Umrechnungsfaktor
Mehrfamilienhaus	1,00
Wohn- und Geschäftshaus bis 30% Gewerbeanteil	0,96

Bei zurückliegender Modernisierung:

letzte durchgreifende Modernisierung vor	Wertabschlag, wegen rückständiger Modernisierung
5 Jahren	-11%
10 Jahren	-23%
15 Jahren	-34%
20 Jahren und länger	-45%

Bei sonstigen abweichenden Merkmalen:

Merkmal 1	Umrechnungsfaktor
Stellplatz vorhanden	1,03
Stellplatz nicht vorhanden	1,00
Merkmal 2	Umrechnungsfaktor
steht unter Denkmalschutz	1,00
steht nicht unter Denkmalschutz	0,88

4 Erstellen einer Marktrichtwertkarte

Mit Hilfe des Programms GeoMedia kann die Marktrichtwertkarte aufbereitet und dargestellt werden. Alle erfassten Kauffälle sind anhand ihrer Koordinatendaten auf der Karte in Form von Punkten ersichtlich. Durch die farbigen Punkte sind die Gebäudearten bzw. der Gegenstand des Kaufvertrages gekennzeichnet. Die zu bildenden Marktrichtwerte beziehen sich jeweils auf eine Lage- bzw. Marktzone, in welche die Stadt Chemnitz eingeteilt wurde. Nach der Mehrheit von typischen Definitionen für bebaute Grundstücke, wie Gebäudetyp und Baujahr, und für Eigentumswohnungen das Baujahr in einer Lagezone können die durchschnittlichen Richtwerte ermittelt werden.

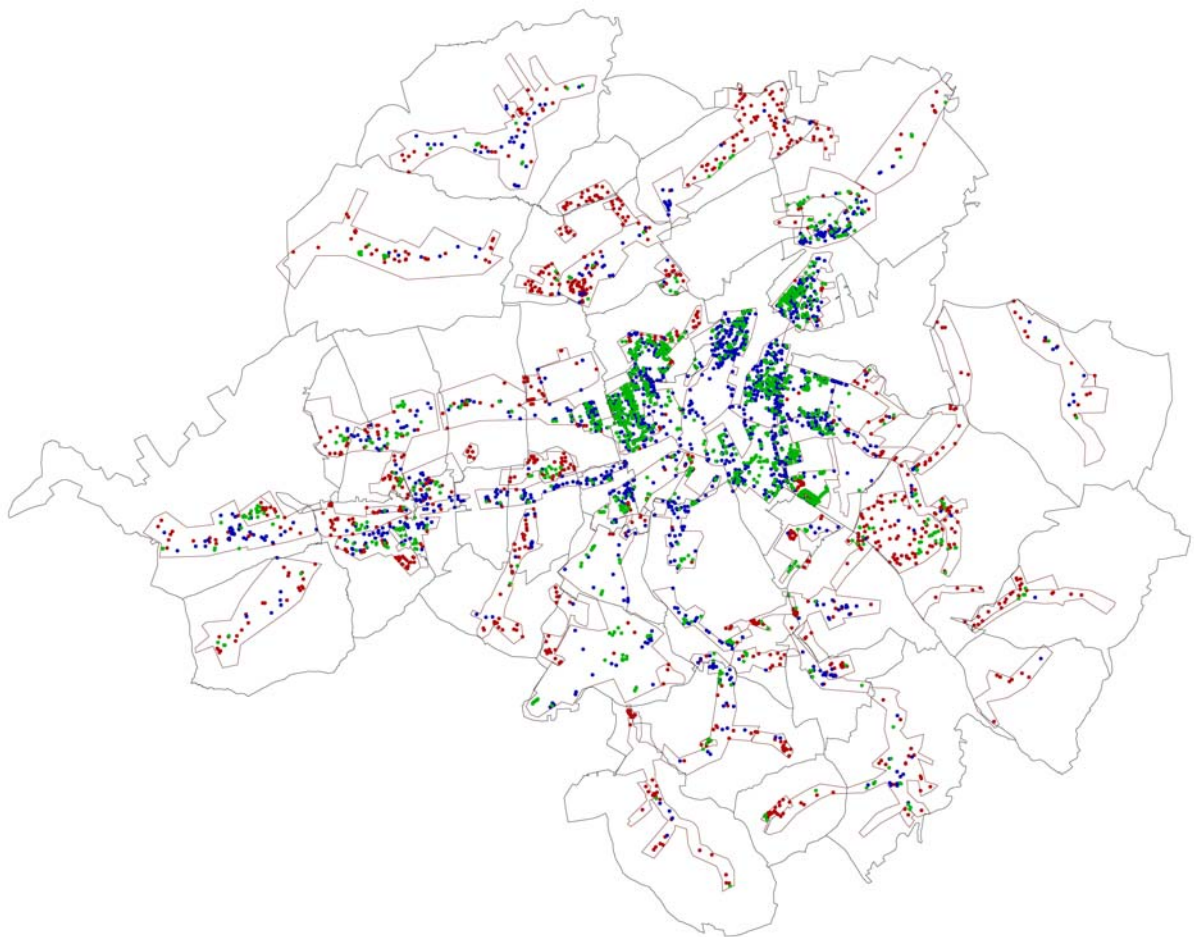


Abb. 17 Kartenausschnitt

Danach werden die ermittelten durchschnittlichen Marktrichtwerte je Lagezone und je Immobilienart auf der Karte anwenderfreundlich visualisiert. Die untere Abbildung zeigt einen Kartenausschnitt aus der Chemnitzer Marktrichtwertkarte von 2010.

Hierbei ist

Ei-1915/2220 Eigentumswohnung im Mehrfamilienhaus, Baujahr 1915, Marktrichtwert 2.220 €/m² (Wohnfläche)

R-1925/900 Reihenhauses, Baujahr 1925, Marktrichtwert 900 €/m² (Wohnfläche)

E-1935/1000 Einfamilienhaus, Baujahr 1935, Marktrichtwert 1.000 €/m² (Wohnfläche)

W-1915/760 Mietwohnhaus, Baujahr 1975, Marktrichtwert 760 €/m² (Wohnfläche).

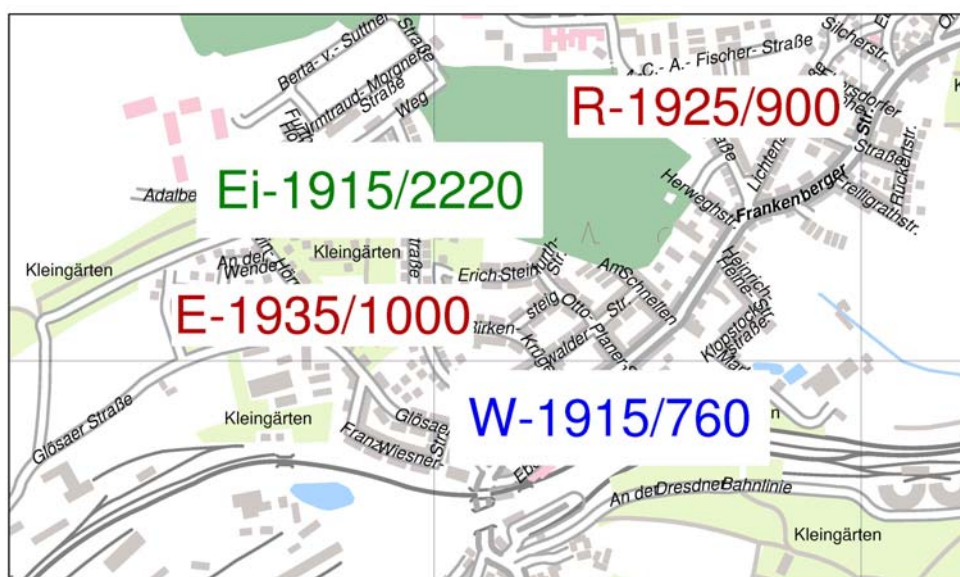


Abb. 18 Ausschnitt aus der Chemnitzer Marktrichtwertkarte von 2010.

Die Abweichungen in Gebäudeart, Baujahr, Wohn- und Grundstücksfläche, zurückliegende Modernisierung und Sonstigen können anhand auf der Karte dargestellter Umrechnungstabellen berücksichtigt werden. Zusätzlich sind sachverständig Zu- und Abschläge wie z. B. Lage, besondere Ausstattung u. s. w. zum oder vom Marktrichtwert vorzunehmen.

5 Fazit

Dem Sachverständigen wird durch die Marktrichtwerte ein weiteres Vergleichswertverfahren zur Verfügung gestellt, mit dem der Verkehrswert mit hinreichender Genauigkeit abgeschätzt werden kann. Das Marktrichtwertverfahren ersetzt jedoch nicht die klassischen Wertermittlungsverfahren. Die besonderen objektspezifischen Merkmale sind noch sachverständig zu berücksichtigen. Die Marktrichtwerte sind auch für Laien am Grundstücksmarkt leicht anwendbar. Die Wertabschätzung über diese speziellen Richtwerte reicht in sehr vielen Fällen in der Praxis aus und erspart die aufwändige Gutachtenerstellung.

Die Ableitung von Marktrichtwerten für den Teilmarkt von bebauten Grundstücken schafft mehr Transparenz auf dem Grundstücksmarkt. Leider können nicht alle Gutachterausschüsse in Deutschland die Marktrichtwertkarten erstellen, vermutlich liegt oft eine ungenügende Anzahl von vergleichbaren Kauffällen vor. Außerdem sind viele Experten der Meinung, dass die Marktrichtwerte auf Grund der Individualität auf dem bebauten Grundstücksmarkt nicht ermittelbar sind. Zusätzlich bedarf die Einpflegung der Kaufpreissammlung einer hohen Qualität. Es passiert oft, dass die wichtigen Einflussgrößen in der Kaufpreissammlung nicht erfasst werden, da diese nicht oder nur mit hohem Zeitaufwand ermittelt werden können.

Mit dieser Marktuntersuchung wurden die aus dem Jahr 2005 abgeleiteten Abhängigkeiten zu den Teilmärkten aktualisiert, bestätigt und um weitere Einflussgrößen wie z. B. Denkmalschutz erweitert. Die Ableitung der konkreten Marktrichtwerte anhand der Ergebnisse dieser Arbeit obliegt nun dem Gutachterausschuss und dessen Geschäftsstelle.

Die Datenaufbereitung erfolgte so, dass die Abhängigkeiten und Umrechnungsfaktoren nach Bereinigung der Kauffalldaten auf den aktuellen Wertermittlungstichtag auch für künftige Jahre Anwendung finden können. Es hat sich gezeigt, dass die Unterschiede zu den vorhandenen Umrechnungstabellen vergleichsweise gering sind. Im Anhang 4 wurden ermittelte Korrekturfaktoren mit den vorhandenen Korrekturwerten für den Teilmarkt Eigentumswohnungen verglichen.

Anhang 1

Bearbeitete Ausgangsdaten

Ein- und Zweifamilienhäuser sowie Reihenhäuser									
Jahr	preis	GSfl [m ²]	geba	stel	bauj	bauv	WNfl [m ²]	gara	KP/m ² [€]
2005	200000	592	104	2	1998	1998	148		1351,35
2005	270000	1982	101	1	1995	1995	158		1708,86
2005	150000	305	104	2	1995	1995	92	1	1630,43
2005	20000	965	101	1	1880	1880	88		227,27
2005	98000	530	106	1	1836	1836	178		550,56
2005	200000	912	101	1	1984	1997	159	1	1257,86
2005	80000	231	104	3	1922	1998	65	2	1230,77
2005	341000	1160	106	1	1994	1994	345		988,41
2005	100000	1060	101	1	1977	1997	54	1	1851,85
2005	264200	663	101	1	1999	1999	153	2	1726,80
2005	125000	638	106	1	1930	2000	142	1	880,28
2005	68000	420	104	2	1935	1935	89	1	764,04
2005	150000	655	101	1	1984	1984	124		1209,68
2005	75000	1187	101	1	1963	1963	73		1027,40
2005	70000	790	101	1	1920	1974	75		933,33
...									

Mehrfamilienhäuser und Wohn-/Geschäftshäuser										
Jahr	preis [€]	wwumus	GSfl [m ²]	Brgr	geba	stel	bauj	bauv	WNfl [m ²]	KP/m ² [€]
2007	345000	0	660	III/40g	107	2	1925	2000	625	552,00
2007	230000	99	650	SAN-Gebiet	201	3	1904	2000	625	368,00
2007	766981	0	660	IV-V/40g	201	3	1899	1995	1206	635,97
2007	1500000	0	420		201	4	1900	1995	2355	636,94
2007	263000	31	380	SAN	107	3	1903	1995	472	557,20
2007	754100	0	980	IV-V/40g	107	3	1910	1995	1242	607,17
2007	480000	31	1000	IV/40g	107	3	1905	1995	803	597,76
2007	350000	31	240	SAN	107	3	1900	1996	623	561,80
2007	250000	99	240	SAN	107	4	1900	1996	443	564,33
2007	620000	0	630	1,9	107	3	1910	1994	1101	563,12
...										

Anhang 1

Bearbeitete Ausgangsdaten

Eigentumswohnungen									
Jahr	arei	prei	wwumus	geba	bauj	bauj	WNfl [m ²]	Stelpl	Pr/m ² [€]
2005	2	101500	31	107	1902	1995	76	0	1335,53
2005	1	187100	31	107	1910	2004	106	1	1765,09
2005	1	50000	11	107	1970	2001	52	1	961,54
2005	1	85000	90	107	1900	2004	62	1	1370,97
2005	1	127500	90	107	2004	2004	81	1	1574,07
2005	1	120401	31	107	1939	2004	58	0	2075,88
2005	1	90746	31	107	1939	2004	42	1	2160,62
2005	2	60500	31	201	1905	1999	40	0	1512,50
2005	2	71967	90	107	1923	1999	52	0	1383,98
2005	1	147137	31	107	1930	2003	80	1	1839,21
2005	2	30000	90	107	1960	1998	77	0	389,61
2005	1	107200	31	201	1900	2003	57	0	1880,70
2005	2	71967	90	107	1923	1998	52	0	1383,98
2005	1	60000	31	107	1936	2001	88	1	681,82
...									

Anhang 2

Schrittweise Regressionsanalyse

- Ein- und Zweifamilienhäuser sowie Reihenhäuser:

Multiple Regression

X-Variable: Jahr
GSfl [m²]
Geba
stel
bauj
bauv
WNfl [m²]
gara

Y-Variable: KP/m² [€]

Methode: Schrittweise

Schritte	P	R-Quadrat	korrigiert
bauv(+)	0	0,505188892	0,504450368
WNfl [m ²](+)	1,0184E-08	0,52888488	0,527476464
bauj(+)	2,13906E-11	0,559492236	0,557513907
GSfl [m ²](+)	4,09373E-06	0,573296451	0,570737509
Jahr(+)	0,000983172	0,580202486	0,577050853
Geba(+)	0,028273622	0,583231046	0,579470724

Zusammenfassung

	N	R	R-Quadrat	Std.Fehler
normal	672	0,76369565	0,583231046	282,4957654
korrigiert		0,761229745	0,579470724	

Anhang 2

Schrittweise Regressionsanalyse

- Mehrfamilienhäuser sowie Wohn- und Geschäftshäuser:

Multiple Regression

X-Variable: Jahr
Denkmal
GSfl [m²]
SAN
geba
stel
bauj
bauV
WNfl [m²]

Y-Variable: KP/m² [€]

Methode: Schrittweise

Schritte	P	R-Quadrat	korrigiert
bauV(+)	8,04796E-87	0,58497735	0,584042614
Jahr(+)	0,007848675	0,591553487	0,589709485
Denkmal(+)	0,018945458	0,596616129	0,593878229

Zusammenfassung

	N	R	R-Quadrat	Std.Fehler
normal	446	0,772409302	0,596616129	147,5295746
korrigiert		0,770634952	0,593878229	

Anhang 2

Schrittweise Regressionsanalyse

- Eigentumswohnungen:

Multiple Regression

X-Variable: Jahr
arei
Denkmal
geba
bauj
bauj
WNfl [m²]
Ga ja/nein

Y-Variable: Pr/m² [€]

Methode: Schrittweise

Schritte	P	R-Quadrat	korrigiert
arei(+)	0	0,522152989	0,52203927
Denkmal(+)	1,33861E-72	0,557704207	0,55749364
bauj(+)	3,32544E-57	0,583672155	0,583374778
WNfl [m ²](+)	1,32083E-29	0,596142169	0,595757451
Ga ja/nein(+)	3,67295E-37	0,611453763	0,610990988
bauj(+)	2,22572E-06	0,613521258	0,61296875
geba(+)	3,91265E-05	0,615076131	0,61443398

Zusammenfassung

	N	R	R-Quadrat	Std.Fehler
normal	4204	0,784267895	0,615076131	282,3769429
korrigiert		0,783858393	0,61443398	

Anhang 3

Regression und Mittelwerte zur Ermittlung von Anpassungs-faktoren

- Ein- und Zweifamilienhäuser sowie Reihenhäuser:

Multiple Regression

X-Variable: GSfl [m²]
bauj
bauv
WNfl [m²]

Y-Variable: KP/m²_norm [€]

Methode: Direkt

Zusammenfassung

	N	R	R-Quadrat	Std.Fehler
normal	651	0,71540613	0,51180594	322,346595
korrigiert		0,71329031	0,50878306	

Gleichung

	95%				
	Koeffizient	Vertrauen (±)	Std.Fehler	T	P
Konstante	-21049,12522	1735,79381	883,961327	-23,8122693	0
GSfl [m ²]	0,12274344	0,06746239	0,03435555	3,57274012	0,00037956
bauj	3,275983172	0,88865582	0,45255224	7,23890608	1,2889E-12
bauv	8,111488697	0,99453613	0,50647229	16,0156612	7,3046E-49
WNfl [m ²]	-2,498341407	0,74793643	0,38089022	-6,55921655	1,109E-10

Mittelwerte

	95%				
	N	Mittelwert	Vertrauen (±)	Std.Fehler	Std.Abw.
GSfl [m ²]	651	726,703533	31,2381366	15,908171	405,892236
bauj	651	1960,01075	2,81377154	1,43292666	36,5606961
bauv	651	1981,0384	2,40255421	1,22351226	31,2175503
WNfl [m ²]	651	114,389785	2,7570962	1,40406447	35,824286
KP/m ² _norm [€]	651	1244,42099	35,3965388	18,0258572	459,924369

Anhang 3

Regression und Mittelwerte zur Ermittlung von Anpassungs-faktoren

- Mehrfamilienhäuser sowie Wohn- und Geschäftshäuser:

Multiple Regression

X-Variable: GSfl [m²]
bauj
bauV
WNfl [m²]

Y-Variable: KP/m²_norm [€]

Methode: Direkt

Zusammenfassung

	N	R	R-Quadrat	Std.Fehler
normal	369	0,752064576	0,565601126	133,7845717
korrigiert		0,748884178	0,560827512	

Gleichung

	95%				
	Koeffizient	Vertrauen (±)	Std.Fehler	T	P
Konstante	-7309,501306	2050,379593	1042,626296	-7,010662723	1,15866E-11
GSfl [m ²]	0,048681522	0,053217613	0,027061371	1,79893037	0,072857912
bauj	-0,57800444	1,012095709	0,514654752	-1,123091623	0,262138779
bauV	4,454216262	0,406797354	0,206858096	21,53271424	6,57047E-67
WNfl [m ²]	-0,0375949	0,056962091	0,028965453	-1,297922036	0,195135966

Mittelwerte

	95%				
	N	Mittelwert	Vertrauen (±)	Std.Fehler	Std.Abw.
GSfl [m ²]	369	703,9620596	28,14317569	14,31147361	274,9144307
bauj	369	1915,737127	1,535258737	0,780715551	14,99705599
bauV	369	1974,116531	3,520635305	1,790326714	34,39105314
WNfl [m ²]	369	616,9349593	26,16304356	13,30452937	255,5716635
KP/m ² _norm [€]	369	387,4124201	20,66636209	10,50933623	201,8777565

Anhang 3

Regression und Mittelwerte zur Ermittlung von Anpassungs-faktoren

- Eigentumswohnungen:

Multiple Regression

X-Variable: bauV
WNfl [m²]

Y-Variable: KP/m²_norm [€]

Methode: Direkt

Zusammenfassung

	N	R	R-Quadrat	Std.Fehler
normal	1573	0,534988788	0,286213003	430,9965709
korrigiert		0,534138297	0,28530372	

Gleichung

	Koeffizient	95% Vertrauen (±)	Std.Fehler	T	P
Konstante	-87050,19272	7447,860006	3796,989136	-22,92611056	0
bauV	44,40153147	3,713866847	1,893364276	23,45112984	0
WNfl [m ²]	-3,491659144	1,062674822	0,541761627	-6,445010074	1,53391E-10

Mittelwerte

	N	Mittelwert	95% Vertrauen (±)	Std.Fehler	Std.Abw.
bauV	1573	2003,405594	0,285483542	0,145542197	5,772358388
WNfl [m ²]	1573	64,83280356	0,997716178	0,508645098	20,17340582
KP/m ² _norm [€]	1573	1677,709775	25,21394743	12,85430773	509,815522

Anhang 4

Vergleich der ermittelten Korrekturfaktoren mit den vorhandenen Korrekturwerten für den Teilmarkt Eigentumswohnungen

Korrekturwerte bei abweichender Wohnfläche aus der Marktrichtwertkarte von 2010:

	Bewertungsobjekt								
	40 m ²	50 m ²	60 m ²	70 m ²	80 m ²	90 m ²	100 m ²	110 m ²	120 m ²
Norm 60 m ²	5%	3%	0%	-3%	-5%	-8%	-11%	-14%	-16%

Abb. 19 Umrechnungstabelle bei abweichender Wohnfläche

Ermittelte Korrekturfaktoren bei abweichender Wohnfläche dieser Arbeit:

	Bewertungsobjekt								
	40 m ²	50 m ²	60 m ²	70 m ²	80 m ²	90 m ²	100 m ²	110 m ²	120 m ²
Norm 60 m ²	4%	2%	0%	-2%	-4%	-6%	-8%	-10%	-12%

Abb. 20 Umrechnungstabelle bei abweichender Wohnfläche aus Abschnitt 3.3.3

Korrekturwerte bei abweichender Vertragsart aus der Marktrichtwertkarte von 2010:

Vertragsart	Umrechnungsfaktor
Erstverkauf nach Umwandlung	1,00
Weiterverkauf	0,72

Abb. 21 Umrechnungstabelle bei abweichender Vertragsart

Ermittelte Korrekturfaktoren bei abweichender Vertragsart dieser Arbeit:

Vertragsart	Umrechnungsfaktor
Erstverkauf nach Umwandlung	1,00
Weiterverkauf	0,76

Abb. 22 Umrechnungstabelle bei abweichender Vertragsart aus Abschnitt 3.3.3

Quellenverzeichnis

BauGB [BauGB, 2009], idF v. 8.12.1986, § 194, (BGBl. I S. 2585), 2009.

Beyer, L. [Regressionsanalyse, 2004]: Multiple Regressionsanalyse, Oberseminar: Statistische Forschungsmethode, 2004.

Faes, Günter [Basis-Statistik, Jahr unbekannt]: Korrelations- und Regressionsanalyse, in: <http://www.faes.de/Basis/Basis-Statistik/Basis-Statistik-Korrelation-Re/basis-statistik-korrelation-re.html>, (Datum des Zugriffs 03.12.2010).

ImmoWertV [ImmoWertV, 2010]: Bundesgesetzblatt Jahrgang 2010 Teil I Nr. 25, ausgegeben zu Bonn am 27. Mai 2010.

Hartung, Joachim [Statistik, 2005]: Regressionsanalyse, Statistik, R. Oldenburg Verlag München Wien, 14. Auflage, 2005.

Maier, Johannes [Messskalen, Jahr unbekannt], Messskalen für qualitative und quantitative Merkmale, Referat, erstellt an der Universität Graz. Jahr unbekannt, in: http://www.classic.uni-graz.at/inmwww/NEU/lehre/pdf/Maier_Messskalen.pdf (Datum des Zugriffs 02.12.2010).

Mann, Wilfried [Marktrichtwertkarte, 2000]: Eine Marktrichtwertkarte, in: GuG, 11. Jg. (2000), H. 4, S. 198-201.

Mann, Wilfried [Die Regressionsanalyse, 2005], Die Regressionsanalyse zur Unterstützung der Anwendung des Normierungsprinzips in der Grundstücksbewertung, in: zfv, 130 Jg. (2005), S.283-294.

Mann, Wilfried [Marktrichtwertkarte, 2005]: Marktrichtwertkarte-Verfahren zur Ableitung und Beschlussfassung von Marktrichtwerten und praktische Erfahrungen, in: FuB (Flächenmanagement und Bodenordnung) 4/2005, S. 3-15.

Mann, Wilfried [Integratives Auswertungsmodell, 2004]: Integratives Auswertungsmodell zur Beschreibung des Immobilienmarktes, wissenschaftliche Arbeiten der Fachrichtung Vermessungswesen der Universität Hannover, Nr. 251, Hannover, 2004.

O. V. [Entwicklungskonzept, 2009]: Städtebauliches Entwicklungskonzept - Chemnitz 2020, in: http://www.chemnitz.de/chemnitz/de/stadt_chemnitz/stadtentwicklung/stadtentwicklungskonzept/stadtentwicklungskonzept_seko_start.asp., Beschluss B 181/2009.

O. V.[Grundstücksmarkt, 2010]: Der Grundstücksmarkt in der Stadt Chemnitz 2010, Gutachterausschuss für die Ermittlung von Grundstückswerten in der Stadt Chemnitz (Hrsg.), Stichtag 31.12.2009, Bericht 2010.

O. V. [Marktrichtwertkarte, 2010]: Marktrichtwertkarte 2010 Chemnitz, Gutachterausschuss für die Ermittlung von Grundstückswerten in der Stadt Chemnitz (Hrsg.), Stichtag 31.12.2009.

O. V. [WinSAT für Excel, 2003]: Benutzerhandbuch „WinSTAT für Excel“, R. Fitch Software, 2003.

Selbstständigkeitserklärung

Ich erkläre hiermit, dass ich die Bachelorarbeit ohne fremde Hilfe angefertigt, und nur die im Quellenverzeichnis angeführten Quellen und Hilfsmittel benutzt habe.

Sämtliche wissentlich verwendete Textausschnitte, Zitate oder Inhalte anderer Verfasser wurden ausdrücklich als solche gekennzeichnet.

.....

Ort, Datum

.....

Unterschrift